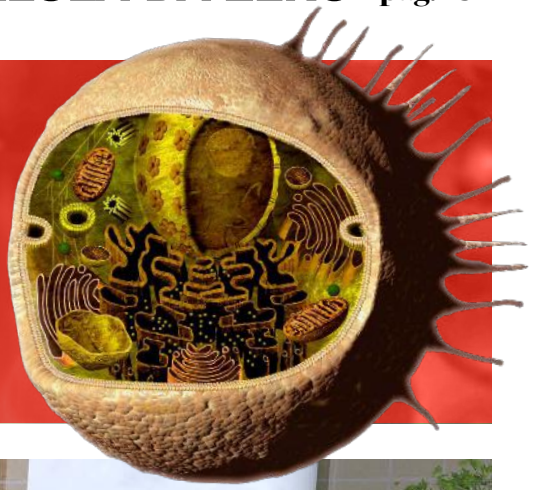
315
21 DICEMBRE 2018
GENNAIO 2019
€ 3,90 IN ITALIA

SCIENZA COME COSTRUIRE UNA CELLULA DA ZERO pag. 18

SCOPRIRE E CAPIRE IL MONDO

Focus



MUOVERSI SENZA GUIDARE

AUTONOMA, ELETTRICA E CONDIVISA

ECCO L'AUTO CHE CI CAMBIERÀ LA VITA

pag. 85

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

SCARICA LA APP INQUADRA E ANIMA LA COPERTINA!

Corpo umano
CHE COSA CI SUCCEDE QUANDO FA FREDDO
pag. 36

Spazio
PLUTONE, ERIS, CERERE E GLI ALTRI PIANETI NANI
pag. 116

Comportamento
PERCHÉ ABBIAMO BISOGNO DI PERDONARE
pag. 140

Mensile. Austria, Belgio, Francia, Lussemburgo, Portogallo (cont.), Spagna € 7,00 / MC, Côte d'Azur € 7,10 / Germania € 9,50 / UK £ 8,50 / Svizzera Chf 8,90 – C.T. Chf 8,40 / USA $ 12,00. Poste Italiane / Spedizione in A.P. D.L. 353-03 art. 1, Comma 1 / Verona CMP

SURROUND SOUND THAT REALLY SURROUNDS

YOGA C930

YOGA

Lenovo

Trovalo su www.lenovo.com

intel CORE i7 8th Gen

Con processore Intel® Core™ i7

Windows 10

Chiedi di più a un nuovo computer.

La buona notizia

Contro lo spreco alimentare

PRODUZIONI. La lavorazione delle mele coltivate in Valtellina.

Getty Images

Un terzo del cibo prodotto al mondo viene gettato. Ma l'Italia ha messo in campo delle azioni concrete per risolvere il problema.

L'Italia sta facendo ottimi passi avanti nelle iniziative contro lo spreco di cibo. Secondo l'ultimo dato della ricerca del Food Sustainability Index (Fsi), messo a punto da Barilla Center for Food & Nutrition (Bcfn) e da The Economist Intelligence Unit, soltanto il 2 per cento del cibo dei cicli della produzione alimentare agricola e della grande distribuzione viene sprecato. Un aiuto arriva senza dubbio dalla legge Gadda del 2016, che permette ad aziende, supermercati e privati di donare più facilmente il cibo avanzato, avendo semplificato le procedure e inserito sgravi fiscali.

NEL FRIGO. In casa, gli italiani sono meno bravi: secondo i dati europei di Fao e Fsi, ogni giorno sprechiamo circa la quantità di un pasto, cioè circa 200 grammi di cibo a testa (65 chili l'anno). Ma le attività di educazione alimentare nelle scuole volute dal Pinpas, il piano nazionale contro lo spreco alimentare, stanno avendo successo: secondo i recenti dati dei "Diari di famiglia" del progetto Reduce del ministero dell'Ambiente, in realtà siamo già scesi a circa 100 grammi al giorno. **Sabina Berra**

41

per cento

Gli italiani che si assicurano che il cibo vicino alla propria scadenza venga mangiato prima di doverlo buttare.

Fotogramma

NUOVA

IDOLA

IL CAFFÈ SU MISURA PER TE

A CASA COME AL BAR.

LAVAZZA
A MODO MIO

COME FUNZIONA LA REALTÀ AUMENTATA DI Focus

Da un antico tempio al funzionamento della cellula: scopriteli con i modelli 3D. E mettetevi alla prova con quiz e test.

LA APP

Andate sul vostro store (App Store o Google Play) e scaricate la app gratuita *Focus Realtà Aumentata*. Se l'avete già fatto per gli scorsi numeri di *Focus*, basta aggiornarla. Oggi comunque la app è più "leggera" da scaricare*. Quando la state usando (su tablet o smartphone), per vedere alcuni contenuti può essere necessario che sia attiva una costante connessione dati cellulare o quella di una rete Wi-Fi. Inoltre, la rivista deve essere abbastanza illuminata.

IMPORTANTE

La app è relativa ai contenuti in realtà aumentata di *Focus* in edicola, ma se volete vedere quelli dei numeri precedenti potete selezionarli nel menu della app, in alto a sinistra del vostro schermo.

1

SCARICA LA APP

Vai sullo store del tuo smartphone e cerca la app gratuita *Focus Realtà Aumentata*; scaricala (o aggiornala) e aprila.

2

INQUADRA LA PAGINA

La app attiva automaticamente la fotocamera di smartphone o tablet. Dove trovi il bollo giallo, inquadra la pagina o la foto.

3

INTERAGISCI

Adesso puoi interagire: naviga nelle immagini, clicca sui punti di interesse, rispondi ai test. Ti godrai *Focus* in una nuova dimensione.

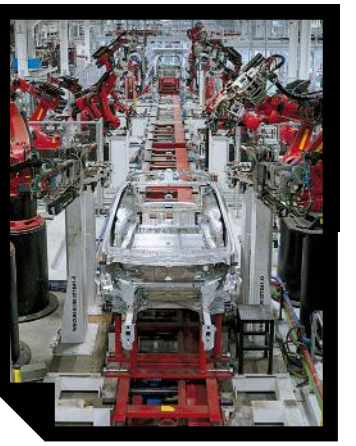
4 ORA PROVA! INQUADRA QUI CON IL TUO SMARTPHONE

* La realtà aumentata richiede smartphone con prestazioni relativamente elevate. La nostra app è ottimizzata per molti device, ma potrebbe verificarsi un funzionamento non corretto per alcuni modelli.

www.focus.it

Focus GENNAIO 2019 315

Scoprire e capire il mondo



30 Le case dei ricchi. E quelle degli altri

5 **In pratica**
LA REALTÀ AUMENTATA DI *FOCUS*
Immagini a 360°, modelli 3D, filmati spettacolari...

18 **Scienza**
E L'UOMO RICREÒ LA VITA
È la sfida della biologia di questo secolo: ottenere da zero una cellula. E qualche passo avanti è stato fatto.

24 **Tecnologia**
INTERNET VA IN ORBITA
Al via negli Usa il lancio di migliaia di satelliti per rendere il Web più veloce e portarlo ovunque.

30 **Mondo**
VITE SEPARATE
In alcune foto dall'alto, i confini (spesso difficili da cogliere in altro modo) tra ricchi e poveri.

36 **Corpo umano**
BRRRRRR
Fame, brividi e piedi gelati: 10 domande sugli effetti del freddo e le risposte della scienza.

42 **Storia**
A UN PASSO DAL BARATRO
Più volte l'umanità ha evitato guerre sanguinose. Ecco quando è accaduto e che cosa ci ha salvato.

48 **Natura**
ANCHE LE TERMITI...
Servono a fare biocarburanti, edifici ecologici e robot.

55 **Iniziative**
FOCUS LIVE: UN SUCCESSO
Il nostro primo festival della scienza si è chiuso con oltre 15mila presenze in quattro giorni.

62 **Scienza**
MA IO NON MI RICORDO
Gli scienziati sono ormai in grado di distinguere chi simula una perdita di memoria e chi no.

L'invito alla lettura del direttore

"Il motore diesel rischia di morire, quello elettrico sta vivendo una sorta di Rinascimento tecnologico, mentre le vetture autonome sembrano davvero sul punto di affermarsi in poco meno di 20 anni. Nel dossier di copertina vi raccontiamo la grande rivoluzione che sta attraversando il mondo delle quattro ruote e della mobilità."

Jacopo Loredan

85 **Dossier**
L'AUTO DEL FUTURO

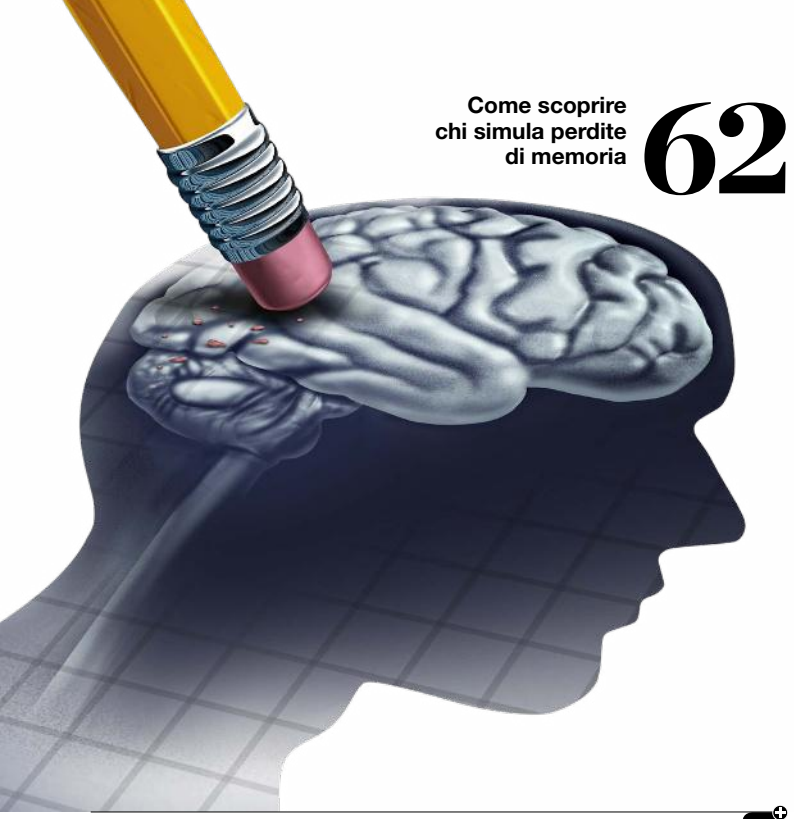
86 **SE L'AUTISTA È... LA CITTÀ**
Le auto si guideranno da sole e non sarà necessario possederne una: il traffico nel 2040.

92 **LE SFIDE DELL'AUTO ELETTRICA**
Grazie a Tesla, oggi è realtà. Ma arrivano anche altre case automobilistiche...

96 **E ORA CHI PAGHERÀ?**
Le auto senza pilota sono ormai pronte. Ma chi sarà il responsabile in caso di incidenti?

48 Un flagello? No: le termiti sono anche utili

15 Intervenire sul Dna umano è giusto? Lo chiediamo a un bioeticista



Come scoprire chi simula perdite di memoria **62**

68 **Tecnologia**
L'ARTE IN 3D AR
Grazie a foto e scansioni tridimensionali, è possibile creare perfette copie digitali dei monumenti.

100 **Animali**
INCONTRI RAVVICINATI AR
Da un prestigioso concorso di macrofotografia, le immagini più sorprendenti dal mondo della natura.

112 **Alimentazione**
DENTRO LE LENTICCHIE
Il legume delle feste ha solo pregi, si dice. Ed è proprio così, parola di scienziati.

116 **Spazio**
I CINQUE NANI AR
Novità sui piccoli corpi rocciosi del Sistema solare.

124 **Cultura**
GULP! AR
Altro che giornalini: i fumetti rispecchiano la storia sociale dell'ultimo secolo (e oltre).

130 **Scienza**
DIGIUNA CHE TI FA BENE
Saltare i pasti in modo controllato dà molti benefici all'organismo e non serve solo per dimagrire.

136 **Tecnologia**
VIDEOGIOCHIAMO?
Le nuove sale giochi sono posti dove vivere avventure coinvolgenti, ai confini con la realtà.

140 **Comportamento**
PERDONARE È MEGLIO AR
La vendetta non è la soluzione giusta per ristabilire la pace dopo un torto subìto. È preferibile passarci sopra. Lo dice perfino la scienza.

144 **Sport**
CALCIAMOLO STRANO AR
Con la muta da sub, sui ghiacci polari, in uno stadio di paglia: si può giocare a pallone davvero ovunque.

RUBRICHE

3 La buona notizia
8 Flash AR
15 L'intervista
17 In numeri
80 Motori
106 Come funziona
108 Osservatorio
122 Visioni dal futuro

122 Grattacieli per ripulire l'aria delle città.

SEZIONI

75 Prisma
118 Domande & Risposte
151 MyFocus
156 Relax
158 Giochi
161 Mondo Focus

75 Alberi dotati di sensori nei boschi umbri.

144 Il calcio si può praticare ovunque...

55 Il grande successo di Focus Live, il nostro Festival della scienza

Ci trovi anche su:

Scarica da App Store

DISPONIBILE SU Google Play

In copertina: illustrazione Stefano Carrara; in alto Spl/Agf.

Flash

Acqua ghiacciata

Inquadra
la pagina con
la app di Focus per
scoprire curiosità
e record dei mercati
del pesce più grandi e strani
del mondo

SCARICA LA APP
(INFO A PAGINA 5)

Focus
REALTÀ
AUMENTATA
AR

PESCI PER TUTTI

Un salmonide nel ghiaccio in mostra alla Golden Autumn agricultural exhibition di Mosca. Questa fiera è il maggior evento annuale legato all'agricoltura e all'industria del cibo che si svolge in Russia. La mostra mira allo sviluppo del mercato alimentare nazionale e alla creazione di una rete di centri di distribuzione all'ingrosso di prodotti agricoli, soprattutto in risposta alle sanzioni cui la Russia è soggetta da parte dell'Occidente.

Epa-Efe

Flash

Acqua... esplosiva

Inquadra la pagina con la app Focus Realtà Aumentata per avere notizie in più sulle grandi esercitazioni della Nato

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

SOLO PER PROVA

Gli spruzzi d'acqua nella foto sono prodotti da esplosivi nel corso di una esercitazione tenuta sotto l'egida della Nato nei pressi di Trondheim, in Norvegia. Le esplosioni servivano per simulare la rimozione dalle spiagge di detriti e di mine nemiche. Alle manovre, dette Trident Juncture 2018, le più imponenti dal 2002 a oggi, hanno partecipato 31 nazioni (tra cui l'Italia), 50mila uomini, 250 aerei, 65 navi e quasi 10mila veicoli.

Afp/Getty Images

Flash

Acqua fumante

Inquadra la pagina per viaggiare, con un video, lungo la ferrovia dell'Harz, panoramica rete a scartamento ridotto che si snoda tra monti e boschi

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

A TUTTO GAS

Una locomotiva a vapore si fa largo tra le nevi del monte Brocken. È un convoglio della ferrovia dell'Harz, regione della Germania Centrale. Questa ferrovia è in buona parte percorsa da locomotive a vapore degli anni Sessanta, anche se da tempo questo tipo di trazione è stato superato. In queste macchine, la combustione del carbone trasforma l'acqua di una caldaia in vapore, e la pressione che si genera muove i cilindri del motore.

Reuters/Contrasto

ESERCITO

ACCADEMIA MILITARE

PROFESSIONISTI DEL COMANDO

seguici su WEBTV

L'intervista *di* Focus

Roberto Mordacci
Medicina e dilemmi etici

Le sfide e i rischi dell'eugenetica

La "correzione" del Dna negli embrioni di due bambine cinesi ha acceso un vivace dibattito nella società. Abbiamo chiesto il parere di un filosofo, esperto di bioetica.

Gianluca Cisternino Photographer

Biografia

- Laureato in filosofia a Milano nel 1989, ha conseguito il dottorato di ricerca in bioetica all'Università di Genova nel 2002.
- Ha insegnato filosofia morale e bioetica in varie sedi.
- Dal 2007 al 2013 è stato coordinatore e membro del comitato direttivo del Centro Studi di etica pubblica presso la facoltà di filosofia dell'Università San Raffaele.
- Nell'aprile 2009 ha fondato e coordina il blog moraliaontheweb.com dedicato a temi di etica e politica.
- Dal 1° luglio 2013 è Preside della Facoltà di filosofia dell'Università Vita-Salute San Raffaele.
- Ha scritto undici libri; l'ultimo è *L'etica è per la persona*, San Paolo, 2015.

Poche settimane fa il ricercatore cinese He Jiankui ha annunciato di aver corretto i geni di due embrioni umani con la tecnica Crispr/Cas9, sollevando critiche e dubbi morali.
Alt, prima di addentrarci nelle questioni etiche va fatta un'importante premessa: non basta un video su YouTube pubblicato dal ricercatore per annunciare una scoperta così importante. Al momento non è nemmeno chiaro se è vero ciò che è stato dichiarato (togliere i geni responsabili dell'attacco del virus dell'Aids dal patrimonio genetico degli embrioni, che quindi non potrebbero più essere infettati da adulti, *ndr*). Manca ancora il vaglio della comunità dei genetisti; perciò anche dal punto di vista scientifico ci sono molti dubbi.

Ma, ammettendo che la tecnica venga perfezionata, si può definire eugenetica?
Ci sono molte accezioni del termine. Quello classico, ovvero il miglioramento genetico di una razza "superiore", ha reso la parola un po' sinistra. Ora però che l'idea di razza è superata, si è fatto spazio il concetto di "eugenetica liberale", cioè la prevenzione di patologie con una modifica del Dna: è un metodo non immediatamente terapeutico, perché si modifica solo la predisposizione a una patologia. Chi afferma di aver rimosso questa vulnerabilità, grazie al cambiamento nel genoma, si muove nel campo di una eugenetica che andrebbe definita "genetica terapeutica preventiva".

E sarebbe eticamente accettabile?
Sì. Però soltanto se, come sembra in questo caso, mira a rendere meno vulnerabili le persone soggette a una certa malattia. Diverso sarebbe il discorso se si modifica il patrimonio genetico di un nascituro per incrementarne la memoria, la potenza fisica o la capacità di calcolo. Quello è un vero potenziamento, e si rischia di finire su un "pendio scivoloso" tra salute e malattia. Insomma, non è facile stabilire una cesura, un punto in cui finisce la salute e comincia la malattia. Questo confine da qualche parte c'è, ma non riusciamo a tracciarlo in maniera chiara a netta.

Chi deve stabilire i limiti e gli ambiti di questi interventi?
È un compito che attiene a tutta la società. La comunità scientifica, assieme ai componenti di quella politica, deve decidere dove porre i limiti, stabilendo quali sono le condizioni patologiche, e quindi da trattare, e quelle non patologiche, che non necessitano di intervento, anche se la tecnica per farlo esiste.

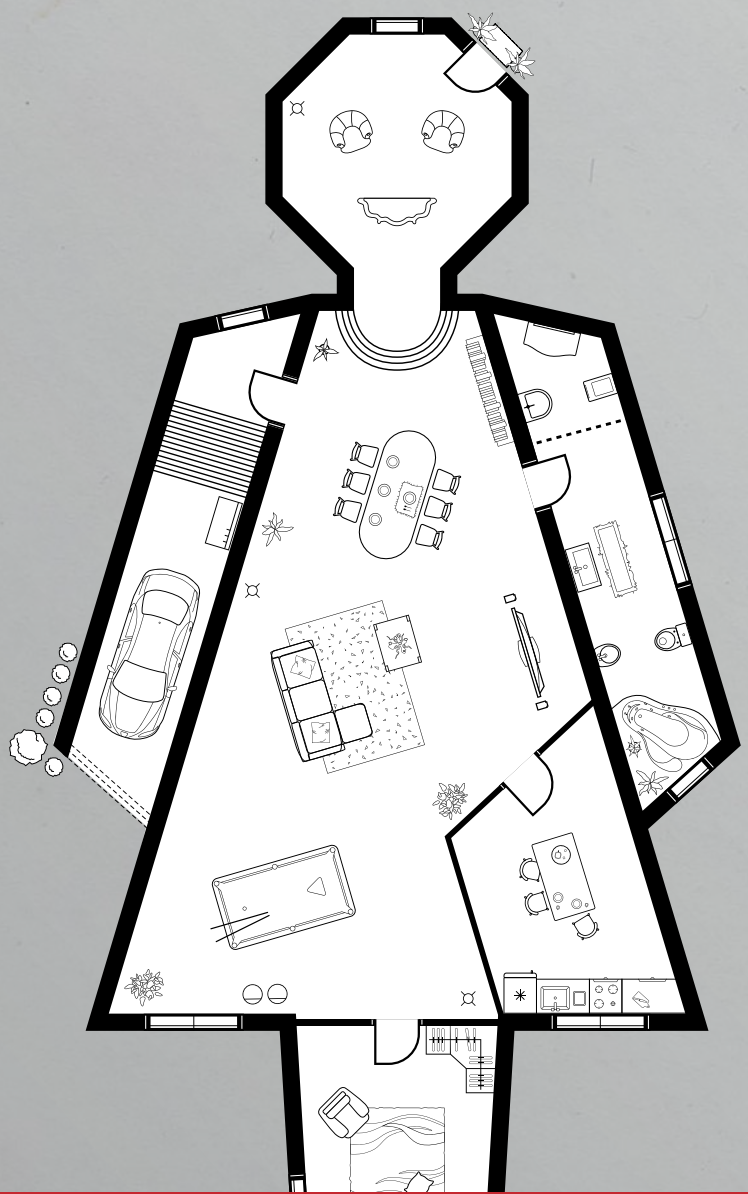
Applicare queste modifiche a livello di embrione le rende trasmissibili alle generazioni successive e si rischia dunque di modificare il genoma della nostra specie. Questo non è un problema?
La possibilità di introdurre mutazioni non prevedibili è forse uno dei rischi più pericolosi. È soprattutto in queste situazioni che occorrerebbe applicare il principio di precauzione, secondo il quale si dovrebbe evitare qualsiasi azione che possa recare un danno all'individuo o alla società. Putroppo però si tratta di un principio che mal si adatta al procedere della scienza.

In definitiva, la scelta è in mano alla società e quindi alla politica.
Certo. Ma su temi come questo il parere dello scienziato ha – e deve avere – un peso maggiore di quello del popolo, che si esprime attraverso i suoi rappresentanti eletti democraticamente; la politica deve tenere conto di quello che dicono gli esperti. È importante ribadirlo, perché siamo in un periodo in cui pare che chi è eletto dal popolo possa decidere cos'è scienza e cosa non lo è.

Marco Ferrari

PROG.	DATA	FOGLIO	

SIAMO FATTI ALL'80% DELLA NOSTRA CASA.



La casa rappresenta la maggior parte del tuo patrimonio familiare.
Proteggila con l'assicurazione

Genertel Quality Home & Care.

Scopri tutte le garanzie su **genertel.it**
o chiama il numero verde **800.20.20.55**

genertel.it
Gruppo Generali

Genertel S.p.A è una società del Gruppo Generali. La presente comunicazione è finalizzata al collocamento di contratti assicurativi.
Prima della sottoscrizione leggere il set informativo disponibile su genertel.it

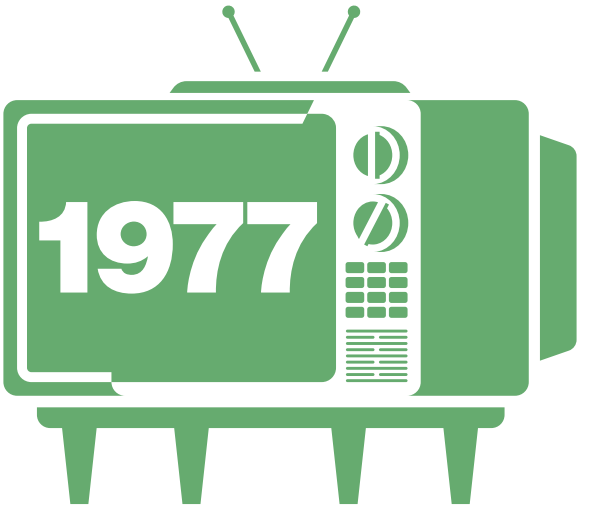
In numeri

Di tutti i colori

A cura di
Marco Paternostro

99,9

la percentuale di luce assorbita dalla sostanza più nera del mondo, il Vantablack



l'anno in cui è arrivata ufficialmente in Italia la tv a colori

21 marzo

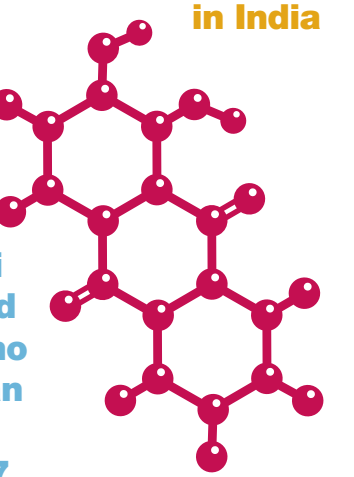
è la data del prossimo Holi (festival dei colori) che si svolge in India

7

sono i colori dello spettro della luce visibile: rosso, arancione, giallo, verde, blu, indaco e violetto

8

ore e 58 minuti la durata record di un arcobaleno a Yangmingshan (Taiwan) il 30 novembre 2017



1.114

i colori della palette del sistema Pantone

12

è il numero di colori della bandiera che ne ha di più, quella del Belize

1868

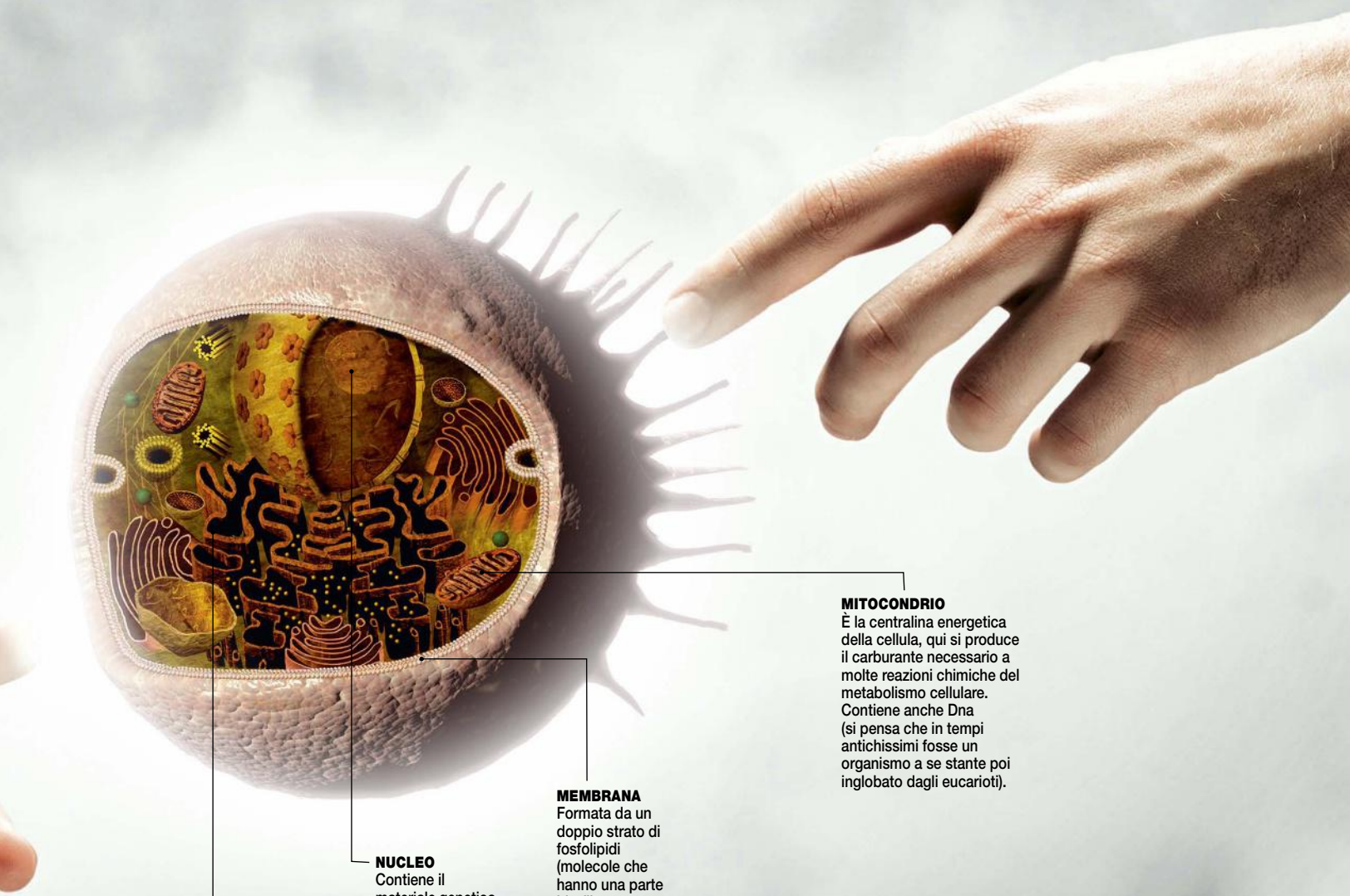
l'anno in cui viene riprodotto per via sintetica il primo pigmento naturale, l'alizarina (rosso)

È la sfida della biologia di questo secolo: riprodurre in laboratorio una cellula, l'unità fondamentale degli organismi viventi. E qualche passo avanti è già stato fatto.

E l'uomo ricreò la vita

IN SINTESI

- Gli scienziati da vent'anni **sintetizzano da zero il materiale genetico** di organismi molto semplici.
- Ma si lavora a un obiettivo ben più ambizioso: **ricreare una intera cellula** complessa come quella dei mammiferi.
- Finora sono state ottenute **unità semplici** composte da materiale genetico circondato da una membrana biologica di sintesi.
- **Due nuove ricerche** rendono però più simili queste semplici unità a una vera cellula capace di nutrirsi e riprodursi.



MITOCONDRIO
È la centralina energetica della cellula, qui si produce il carburante necessario a molte reazioni chimiche del metabolismo cellulare. Contiene anche Dna (si pensa che in tempi antichissimi fosse un organismo a se stante poi inglobato dagli eucarioti).

MEMBRANA
Formata da un doppio strato di fosfolipidi (molecole che hanno una parte idrofila e una idrofoba) in cui sono immerse molte proteine.

NUCLEO
Contiene il materiale genetico della cellula, che appare come un gomitolo (il filo è la lunga molecola di Dna avvolta su se stessa).

RETICOLO ENDOPLASMATICO
Qui avviene la sintesi delle proteine e di altre molecole fabbricate dalla cellula, come i lipidi.

Inquadra la pagina con la app di Focus per vedere il modello 3D di una cellula e avere tante informazioni in più su struttura e funzionamento

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

Alamy/pa

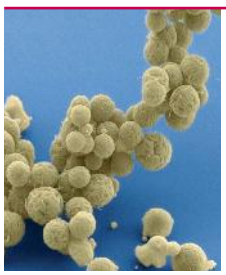
Science Photo Library/Agf

MATERIALE GENETICO. Un ricercatore tiene in mano provette contenenti Dna sintetico (BioBrick) nei laboratori del Mit di Boston.

La ricetta sembra semplice: solo qualche tipo di grasso, elementi minerali, energia, proteine e materiale genetico. Ecco la composizione di una cellula. E del resto, con elenchi di questo genere, negli anni scorsi sono stati realizzati *ex novo* virus, lieviti e batteri o, per lo meno, organismi che ci assomigliavano molto. Arrivarci, però, è molto complicato. E finora si è lavorato soprattutto manipolando il Dna o altre molecole complesse, non creando da zero l'intera cellula. È come se gli scienziati avessero cominciato a costruire automobili di ogni tipo di cilindrata e carrozzeria, con l'obiettivo però di arrivare a ricreare l'intero sistema stradale, con autostrade, svincoli, vie principali e secondarie, semafori, autovelox ecc... Insomma, per quanto complessa sia un'automobile, saperne fare qualcuna non basta certo a costruire dal nulla un sistema viario; nella nostra similitudine, una cellula vivente.

In teoria, basterebbe mettere le molecole giuste al posto giusto

LE NUOVE FRONTIERE. In effetti, i biologi oggi sanno fare soprattutto due cose: sintetizzare materiale genetico (costruendo da zero le lunghe catene di molecole che danno istruzioni alla cellula) e ricreare involucri sferici di grassi, che sono gli elementi fondamentali che formano la membrana che circonda tutte le cellule e che permette gli scambi chimici con l'esterno. Il passo successivo, che è stato già fatto in molti laboratori nel mondo, è inserire il materiale genetico nelle vescicole di grassi ottenendo così una sorta di "protocellule" per poi provare a indurle a fare qualcosa (produrre energia, dividersi, comunicare con altre...). Ma come? Finora, alcuni organismi (o parti di essi), sono stati ottenuti con due approcci molto diversi, ma ugualmente complicati. Il primo, detto "top down", è stato impiegato nel 2002 per ottenere un virus artificiale, quello della poliomielite. Con questa tecnica, si va avanti per sottrazione, partendo da batteri o altri microrganismi già esistenti che vengono privati del loro Dna (o Rna nel caso di alcuni virus). Successivamente, viene poi inserito nella cellula "svuotata" quello della specie che si cerca di ottenere.
Nel secondo, detto "bottom-up", si procede invece per addizione, si stila una lista di tutto ciò che è ritenuto indispensabile alla vita e lo si assembla fino a ot-



Ecco le tappe della biologia sintetica

2002 — La Stony Brook University (Usa) crea in laboratorio il virus della poliomielite (7.741 coppie di basi).

2003 — Il biologo Usa Craig Venter sintetizza il Dna del virus phi X 174 (5.386 coppie di basi).

2006 — Venter crea un batterio dotato di Dna sintetico, il Syn 1.0, ottenuto privando il batterio *Mycoplasma mycoides* dei geni (580mila coppie di basi).

DI TUTTI I TIPI. Si fa presto a dire cellula. Nella foto: batteri (in verde), un protozoo (blu) e un globulo rosso.

Science Photo Library/Agf

DUE PASSI FONDAMENTALI

PIÙ GRANDI. Poche settimane fa *Nature* ha pubblicato i risultati ottenuti dal gruppo di Petra Schwille del Max Planck Institut per la biochimica a Martinsried, in Germania. Il gruppo ha realizzato strutture all'incirca sferiche (e cave all'interno), delle dimensioni medie di una cellula eucariota, composte da grassi e proteine chiamate Min, che sono responsabili dell'organizzazione delle membrane esterne perché le rendono capaci di muoversi (cioè di contrarsi). I ricercatori sono riusciti a ottenere quindi grossi liposomi, sfere di grasso vuote all'interno, che hanno chiamato vescicole unilamellari giganti o GUV. La novità rispetto alle ricerche precedenti è che queste vescicole pulsano, fluttuano e si contraggono, cioè somigliano molto alla membrana di una cellula superiore. I colleghi dello stesso Max Plank Institut, ma della sede di Heidelberg, hanno poi aggiunto un ulteriore tassello: hanno inserito nelle GUV un enzima responsabile della produzione di energia cellulare, senza la quale nessuna reazione può avere luogo.
Quasi in contemporanea, un'altra ricerca fondamentale in questo campo è stata pubblicata su *Science* dal gruppo di ricercatori dell'Università di San Diego guidato da Neal Devaraj (*foto sotto*). Si tratta di una versione ancora più "originale" della cellula artificiale, perché spazza via tutte le questioni sulle membrane e le proteine in esse inserite, puntando direttamente su un materiale plastico, il metacrilato, usato come rivestimento di un mix di "ingredienti" che si avvicinano molto a quelli all'interno di una cellula superiore. C'è del Dna libero (non racchiuso in un nucleo) ma in grado di svolgere azioni fondamentali quali interagire con le altre parti della "cellula" e, per esempio, far partire la sintesi di proteine in risposta a specifici segnali.

tenere una struttura che possa definirsi vitale. Procedendo così è stato realizzato, nel 2014, un cromosoma del lievito di birra. Questo secondo approccio è il vero sogno degli scienziati: ottenere da zero, cioè dai "mattoncini" (molecole) di partenza, una cellula a piacere. Ma questo obiettivo si sta rivelando più sfuggente del previsto, anche perché la cellula degli organismi superiori, come i mammiferi, è dotata non solo di un nucleo che racchiude il Dna (cellula eucariota) ma anche di molti apparati cellulari che svolgono le più diverse funzioni e che è molto difficile riprodurre. La ricerca comunque continua e in questi ultimi mesi sono stati fatti importanti passi avanti (*vedi riquadro qui sopra*). Di strada, però, i biologi devono farne ancora tanta.

GLI OSTACOLI. Per realizzare una cellula vivente e funzionante, infatti, non basta ricostituire il giusto "brodo primordiale" biologico: ci sono altri, enormi ostacoli. Soprattutto in tre ambiti: quello delle membrane, che consentono i rapporti della cellula con l'universo biologico in cui è immersa e devono proteggerla dai nemici esterni; quello metabolico, relativo a tutte le reazioni chimiche che ▶

Erik Jepsen/UC San Diego PR Illustrations

Venter sintetizza il Dna del *Mycoplasma mycoides* (1.078.809 coppie di basi) e lo trapianta in una cellula di *Mycoplasma capricolum*.

2010

Il Medical Research Council costruisce lo Xna, un codice genetico la cui impalcatura, al posto del desossiribosio, ha altri 6 zuccheri (sintetici).

2012

L'Università di New York crea "da zero" uno dei 16 cromosomi del lievito di birra (13 milioni di coppie di basi).

2014

Venter riduce il genoma del Syn 1.0 a 531mila coppie di basi e ottiene il Syn 3.0, l'organismo col genoma minimo per la vita.

2016

MATERIALE DI PARTENZA. Un polimero che ingloba alcune cellule viventi e che un domani potrebbe servire per ricostruire organi umani danneggiati.

Le prime "protocellule" realizzate in laboratorio sono ancora lontane dall'originale

Getty Images

BIOLOGIA SINTETICA ITALIANA

DAL LATTE. Un ciclo industriale-caseario a bilancio zero, e anche, potenzialmente, a chilometro zero. È quello inventato dai ricercatori – tutti giovanissimi – del laboratorio di Bioinformatica e Biologia Sintetica dell'Università di Pavia guidato da Paolo Magni. Partendo dagli scarti della lavorazione del latte (*foto sopra*), e in particolare dal siero, normalmente smaltito con costi significativi dalle aziende che producono latte e derivati, si arriva a ottenere bioetanolo, che potrebbe essere usato nelle stesse cascine come carburante. Il tutto grazie all'impiego di BioBrick, cioè degli elementi indispensabili a compiere le trasformazioni degli zuccheri del latte in alcol, da inserire in microrganismi opportunamente modificati. Il progetto ha ricevuto molti riconoscimenti internazionali, compreso quello del Mit di Boston, il celebre istituto di ricerca statunitense, e la menzione della rivista *Nature*.

servono a farla funzionare, e quello della conservazione e trasmissione dell'informazione, ovvero del materiale genetico che, di volta in volta, va letto e tradotto, oppure mantenuto in modo che possa essere preservato di generazione in generazione.

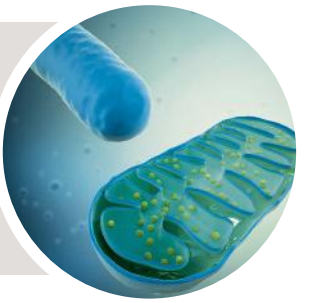
RICERCA COMPLESSA. Una volta compresi alla perfezione tutti i passaggi e le caratteristiche di ogni singolo attimo della vita da questi tre punti di vista, bisognerebbe poi accordarne il funzionamento. Anche conoscendo modello e prestazioni di tutte le auto in circolazione, per riprendere l'esempio di prima, non è detto infatti che potremmo indurle a riprodurre il normale traffico senza causare grossi incidenti stradali.
Lo sforzo scientifico necessario sembra quindi quasi troppo grande per essere realizzabile, anche se molti biologi da anni dedicano tutta la loro creatività ad arrivare al risultato. Ma questo avviene anche perché, forse, i ricercatori affrontano il problema in modo non del tutto corretto, sia che l'approccio sia "bottom-down" sia che sia "bottom-up". Così la pensa Sheref Mansy, uno degli scienziati più brillanti del settore, statunitense di nascita e formazione, ma in Italia grazie a un finanziamento della Armenise-

Spl/Agf

Tre problemi da risolvere

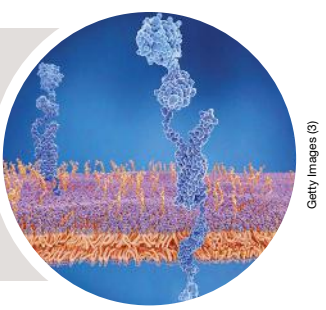
Le cellule "vere" hanno tre caratteristiche difficili da ricostruire in laboratorio: riescono a produrre energia, a replicare se stesse (ovvero a riprodursi) e a interagire con l'ambiente.

ALIMENTAZIONE. **Attraverso organelli chiamati mitocondri (la cui struttura è riprodotta nel disegno *a destra*), la cellula riesce a trasformare gli zuccheri di cui si nutre in energia, perché produce una apposita molecola "carburante" (Atp) che sfrutta successivamente per compiere le reazioni chimiche necessarie al suo metabolismo interno.**



RIPRODUZIONE. **Nei laboratori, sono presenti sintetizzatori capaci di costruire nuovo Dna, la molecola che contiene le informazioni necessarie alla sopravvivenza dell'organismo. Ma per riprodursi, oltre che replicare il Dna (*a destra*), la cellula deve anche dividersi in due: un processo difficile da riprodurre (ma su questo aspetto gli studi sono in fase avanzata).**

COMUNICAZIONE. **Per vivere, le cellule devono comunicare con l'esterno: ricevere i nutrienti, accorgersi delle variazioni dell'ambiente (temperatura, acidità ecc...) e difendersi da eventuali minacce. Lo fanno attraverso la loro membrana (nella riproduzione *a destra*) che contiene molte proteine specializzate per le varie funzioni.**



Getty Images (3)

Harvard Foundation, e responsabile del laboratorio dedicato all'origine della vita e alla biologia sintetica del Cibio, Center for Integrative Biology dell'Università di Trento. Spiega infatti Mansy: «Questi tentativi, che comunque rappresentano tappe molto utili, nascono da un presupposto che nella realtà biologica non è quasi mai vero, e cioè che, mettendo insieme tutti i componenti (che, non a caso, qualcuno chiama come i mattoncini del Lego: BioBrick), si possa riprodurre la vita. Ma una cellula vivente risponde a complesse leggi chimico-fisiche. Delle quali di solito queste simulazioni non tengono conto».

Mansy, che ha realizzato un suo modello di cellula artificiale, una sorta di cellula-robot che interagisce con i batteri con cui entra in contatto, aggiunge: «Negli ultimi decenni ci siamo spinti sempre più nel piccolo, cercando di capire il funzionamento e la struttura di proteine, geni, frammenti di geni, mattoni sempre più minuscoli. Tutto questo ci ha fatto però perdere di vista la vita nel suo insieme: è lì che dobbiamo tornare, a una comprensione molto più ampia del semplice assemblaggio di mattoni». Così la pensa, del resto, anche un altro esponente di rilievo del settore, Cees Dekker, biofisico alla Delft University of Technology, che a sua volta, chiamando in causa una scienza che ben poco ha a che vedere con la biologia, commenta: «Quello che dobbiamo davvero capire è la "sociologia delle molecole" all'interno delle cellule, cioè la loro società, il loro modo di stare insieme nei diversi momenti».

ADDOMESTICATE. Il lavoro da fare è dunque ancora enorme, e in parte va modificato nelle sue stesse basi teoriche: «Le cellule devono soprattutto vivere: non sono fatte per rispondere alle necessità dell'uomo come, per esempio, produrre un certo farmaco, o trasformare i nostri rifiuti in materiali da riutilizzare. Per questo, quando cerchiamo di costringerle a fabbricare una sostanza alimentare, oppure a riparare un danno in un tessuto, o a produrre un vaccino, spesso otteniamo anche sottoprodotti che abbassano la resa, o che sono tossici per la stessa cellula», aggiunge Mansy. «Quando potremo evitare che ciò accada, avremo a disposizione strumenti formidabili per quasi ogni ambito, dall'agricoltura alle lavorazioni industriali, dalla farmaceutica al settore alimentare per arrivare alle missioni spaziali. E tra l'altro in quel momento avremo anche capito (forse non del tutto, ma certo meglio di adesso) che cosa sia la vita».

Lo stesso entusiasmo, del resto, caratterizza le parole di Carlo Alberto Redi, biologo all'Università di Pavia e autore di *Le sfide della biologia sintetica e la fine del naturale* (Ibis), da sempre attento osservatore di questo ambito di ricerca, che commenta: «Non ho dubbi sul fatto che la biologia sintetica sarà la grande protagonista dei prossimi anni, così come la chimica lo è stata dell'Ottocento e la fisica del Novecento. Ciò che ci permetterà di fare avrà un impatto sull'umanità simile a quello della ruota, o del fuoco, perché per la prima volta l'uomo sarà in grado di realizzare organismi viventi, e di farlo tenendo conto delle esigenze di un pianeta gravemente compromesso sul quale dovranno presto vivere 10 miliardi di persone».

Agnese Codignola

Internet va in orbita

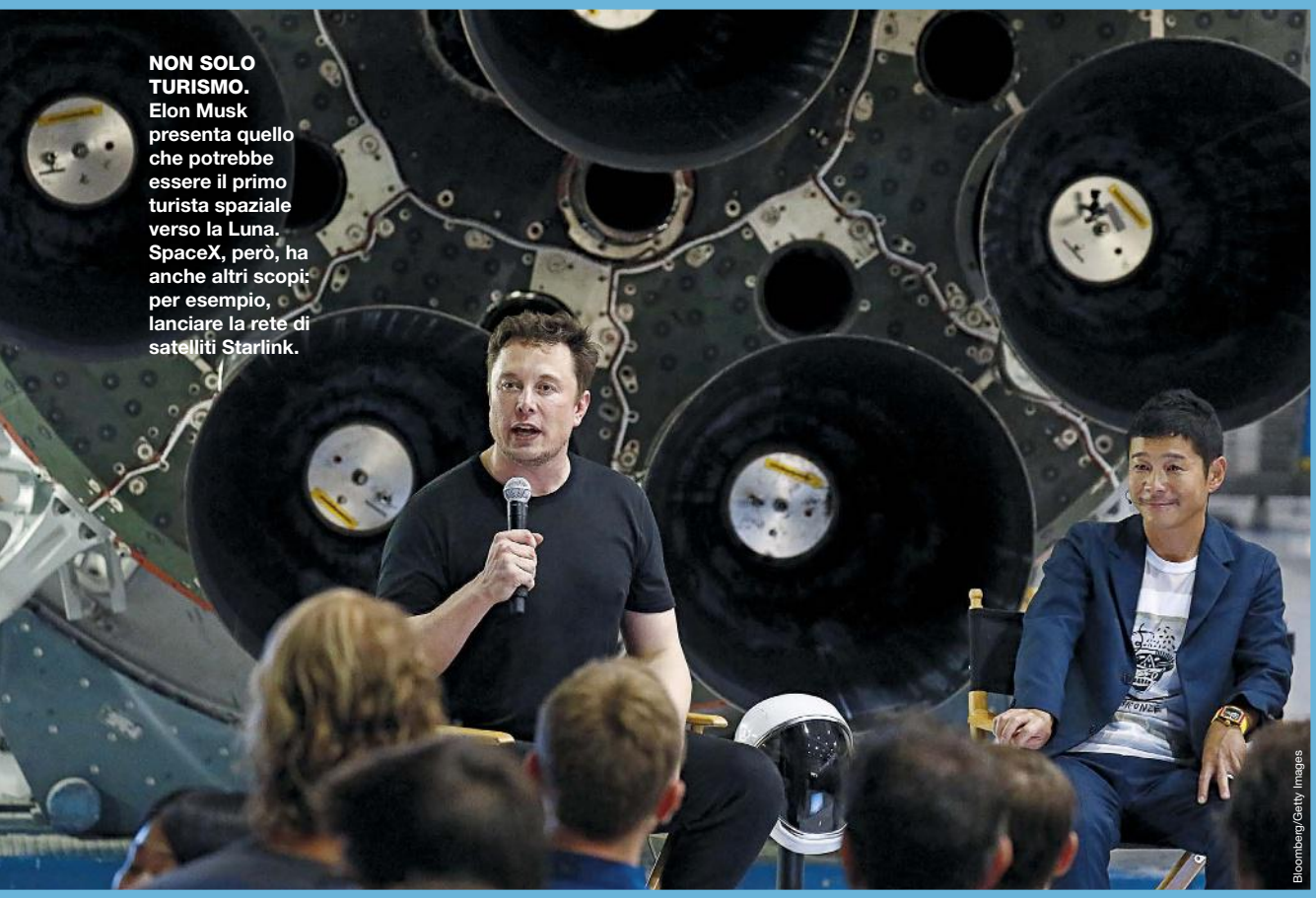
Al via negli Stati Uniti il lancio di migliaia di satelliti per rendere il Web più veloce e portarlo in ogni angolo del pianeta.

Una nuova rete Internet dallo spazio, ancora più capillare e ancora più veloce di quella che utilizziamo oggi: è l'ultima ambizione di Elon Musk, il fondatore di Tesla (*v. articolo a pag. XX*) e SpaceX, che punta a a uno dei principali business del prossimo futuro, quello delle reti via satellite. Ancora non si sa, ma potrebbero essere quasi 12mila i satelliti che – comunicando con la Terra e tra loro – daranno vita a quest'idea formando una costellazione di nome Starlink. Un'operazione che mette in nuova luce la stessa società spaziale SpaceX: i suoi razzi, infatti, già dal 2019 potrebbero essere usati per lanciare in orbita i primi satelliti Starlink. Ed Elon Musk non è l'unico: dal Canada all'Italia, sono tanti i Paesi interessati in questo settore che punta a garantire la copertura Web in ogni angolo del Pianeta al doppio della velocità attuale.

IN MASSA. Tutte queste iniziative hanno in comune l'idea di collocare un gran numero di satelliti, da poco più di 100 a diverse migliaia, su orbite basse definite "Leo" (low Earth orbit), comprese tra 1.000 e 1.500 km di quota, cioè ben al di ▸

COPPIA SPAZIALE. Due prototipi di satelliti artificiali Starlink prodotti da SpaceX, la società di Elon Musk.

UNA NUVOLA DI DATI ATTORNO ALLA TERRA. Rappresentazione concettuale della rete di satelliti necessaria a creare un nuovo Web attorno alla Terra.



NON SOLO TURISMO. Elon Musk presenta quello che potrebbe essere il primo turista spaziale verso la Luna. SpaceX, però, ha anche altri scopi: per esempio, lanciare la rete di satelliti Starlink.

Bloomberg/Getty Images

sotto dei satelliti geostazionari usati per la meteorologia e le telecomunicazioni, che viaggiano a quote superiori ai 36.000 km (*v. schema in alto a destra*). Il vantaggio dei satelliti geostazionari è che, per come funziona la loro orbita, rimangono in posizione su un punto specifico sopra la Terra, dunque si possono prendere come punti di riferimento fissi. I satelliti Leo, invece, hanno il vantaggio di essere più vicini, ma si spostano rapidamente rispetto alla superficie terrestre. Risultato: per costruire un'Internet dello spazio ne occorrono centinaia. Alla fine, è questa soluzione che è stata scelta per Starlink e per gli altri progetti.

PIÙ VELOCE. Il sistema funziona così: il segnale Web viene inviato via radio, da stazioni a Terra, al satellite più vicino, e da questo "rimbalzato" con un laser agli altri nodi della Rete seguendo il percorso più breve fino al satellite più prossimo alla stazione terrestre di destinazione. A questo punto viene ancora convertito in segnale radio, spedito a Terra e da qui, via cavo o radio, nelle nostre case o uffici.
Il principale vantaggio consiste nel fatto che la luce, nel vuoto dello spazio, si propaga a una velocità prossima a 300mila chilometri al secondo, mentre nel vetro della fibra ottica è rallentata di un terzo per effetto della densità del materiale. Se si considera poi che, viaggiando nello spazio, il segnale percorre una strada più breve rispetto a quella obbligata dai percorsi dei cavi a fibra ottica, si calcola che un'Internet satellitare possa essere dal 50% al 60% più veloce rispetto a quella terrestre. Ciò renderebbe possibile e vantaggioso non solo l'accesso a Internet da tutti gli angoli del Pianeta, ma anche lo sviluppo di servizi Web per cui è fondamentale la velocità di trasmissione, dal controllo delle transazioni di Borsa alle operazioni chirurgiche in remoto.

I satelliti in più creano un nuovo problema di affollamento in orbita

UNA VECCHIA IDEA. È dunque questo l'uovo di Colombo della grande Rete? «In realtà, l'idea di un'Internet satellitare non è nuova né facile da realizzare», commenta Roberto Battiston, già presidente dell'Agenzia Spaziale Italiana (Asi) e docente di Fisica all'Università di Trento. «Se ne parla da almeno vent'anni, fin dai tempi del progetto Global Star, che ha visto impegnata la società spaziale italiana Alenia (oggi Thales Alenia Space, italo-francese) come partner per la produzione industriale dei satelliti, ma che non si è mai sviluppato secondo le idee di partenza».
Global Star è ancora attivo: conta 44 satelliti in orbita e fornisce telefonia satellitare a poco più di 300mila utenti in tutto il mondo. «I nuovi progetti di cui si parla oggi», spiega Battiston, «traggono vantaggio dal fatto che le attuali capacità produttive e di lancio dei satelliti sono tali da ridurre enormemente i costi rispetto a solo pochi anni fa».

DOPPIA SFIDA. Ma ci sono ancora almeno due problemi da risolvere. «Il primo è la gestione di costellazioni di satelliti così numerose in modo da evitare collisioni. Già oggi la presenza di una grande quantità di detriti spaziali obbliga a spostare dalle loro orbite i satelliti funzionanti almeno due o tre volte l'anno. Una rete di 6.000 satelliti imporrebbe almeno 1.800 manovre l'anno di questo tipo, cioè tra le 60 e le 70 al giorno. Un'enormità». La se-

Passaparola in alta quota

1 Starlink e gli altri progetti simili permetteranno di stabilire connessioni Internet veloci via satellite

2 Le informazioni sono inviate via radio da una stazione a Terra al satellite più vicino (a circa mille chilometri di quota)

3 Il satellite trasmette le informazioni ai satelliti vicini con un laser. La catena continua fino al punto di destinazione

4 Il satellite più vicino al punto di arrivo trasmette il segnale a Terra via radio. Il percorso è un po' più lungo, ma veloce

km 36.000

Una possibilità alternativa potrebbe essere l'uso di satelliti in orbita geostazionari (GSO), cioè fissi su un punto della Terra. In questo modo, però, le connessioni sarebbero più lente.

GSO

conda sfida, continua Battiston, è ancora più audace: «Realizzare la rete di stazioni a Terra destinate a inviare e a ricevere i segnali, e a controllare i satelliti. Dovrà essere estremamente capillare e richiederà investimenti enormi».

AUTORIZZATI. Nel frattempo i progetti avanzano. E, come già detto, non è solo Elon Musk a crederci. La società OneWeb, fondata dall'ingegnere Greg Wyler, conta di creare una costellazione di circa 900 satelliti a 1.200 km di altitudine, e ha in programma di lanciare il suo primo satellite nel 2019. La canadese Telesat, invece, ha già effettuato un primo lancio sperimentale nel gennaio dell'anno scorso. Ha anche realizzato una prova, a bordo di un aereo, per dimostrare come sarebbe la qualità del servizio per i passeggeri dei voli di linea. La sua rete, di 117 satelliti, dovrebbe essere operativa dal 2022. Tempi simili sono previsti per la statunitense Leosat, che ha individuato nel gruppo Thales Alenia il produttore dei suoi satelliti e dovrebbe lanciarne 108 da 430 kg l'uno. La canadese Kepler, tra i cui finanziatori figurano anche le ferrovie tedesche, ha già attivi alcuni servizi sul Polo Nord e punta a completare nel 2022 la sua rete di 140 satelliti. Della Starlink di Elon Musk si sa invece pochissimo, perché SpaceX non fornisce dettagli. Una simulazione realizzata da Mark Handley, ricercatore dello University College di Londra, e presentata a novembre in una conferenza internazionale a Seattle (Usa), ha ipotizzato una rete di 4.425 satelliti in orbita tra 1.100 e 1.300 km. Ora, però, la concessione della Federal Communication Commission statunitense per ulteriori 7.518 satelliti fa pensare che la costellazione potrebbe essere ancora più ampia. Un'indicazione, secondo alcuni, che gli esperti di SpaceX non hanno ancora finito di studiare il problema. L'Internet del futuro, insomma, non è ancora ben definita. F

Riccardo Oldani

Loon

E GOOGLE LANCIA I PALLONI AEROSTATICI

NELLA STRATOSFERA. In attesa della nuova rete di satelliti dallo spazio, anche Google ha lanciato un progetto per far arrivare Internet nei luoghi più isolati del Pianeta, come l'Antartide. Solo che, anziché puntare su una costosa costellazione di satelliti orbitanti, ha in mente di affidarsi a palloni aerostatici d'alta quota. Su questa idea si basa il progetto Loon: collocare nella stratosfera, in una fascia compresa tra 18 e 25 km di altezza caratterizzata da minime turbolenze, una serie di palloni, la cui posizione può essere controllata variandone l'altitudine. I primi esperimenti condotti hanno usato segnali radio e hanno realizzato la connessione con una fattoria sperduta della Nuova Zelanda. I palloni utilizzati (*foto sopra*) sono riempiti di elio ad alta pressionee e, gonfiati, hanno un diametro di 15 metri.

È un'essenza Magica,
estratta da bonsai
giganti.
No, è Scienza.

Yakult

Scienza (non magia)

Yakult è una bevanda
di latte scremato fermentato,
l'unica che contiene in ogni bottiglietta
almeno **6,5 miliardi di LcS,**
gli esclusivi **fermenti probiotici**
di Yakult che **favoriscono l'equilibrio**
della flora intestinale.

VITE SEPARATE

IO DI QUA, TU DI LÀ. Da una parte ci sono le ville del quartiere di Bloubosrand. Dall'altra, le baracche fatte con materiali di recupero dell'insediamento di Kya Sands. Siamo a Johannesburg, in Sudafrica: dall'alto, è ancora più evidente la disparità tra zone "bianche" e "nere". Questa e le altre foto del servizio sono di Johnny Miller (*v. riquadro in ultima pag.*), che con un drone documenta le disuguaglianze nel mondo.

Johnny Miller/Vipa

In molte città il prato del vicino è parecchio più verde... Queste foto fatte con un drone mostrano i confini invisibili tra ricchi e poveri.

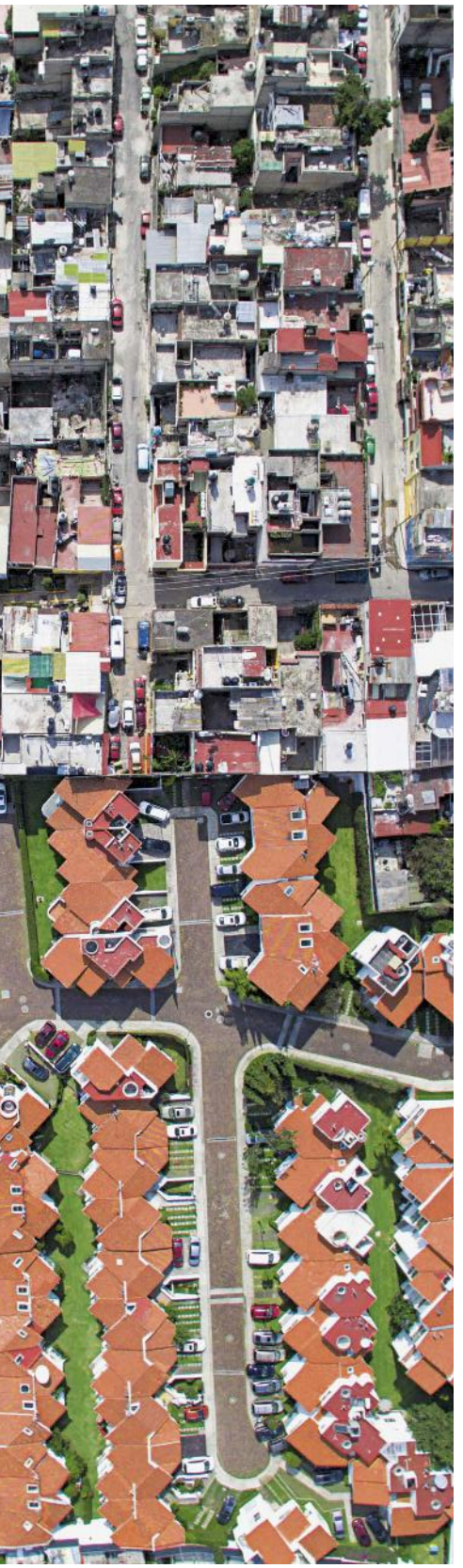
Inquadra la pagina con la app di Focus per vedere, in un video girato da un drone, i contrasti nelle città di tutto il mondo, da Nairobi a Detroit

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

L'EREDITÀ DELL'APARTHEID.
Una recinzione di cemento separa una baraccopoli dal campo da golf Papwa Sewgolum a Durban, in Sudafrica. È il Paese con la maggiore disuguaglianza nella distribuzione del reddito, secondo un rapporto della Banca Mondiale.

MEGALOPOLI MESSICANA.
Nuove case si insinuano tra i grandi quartieri poveri a Santa Fe, distretto di Città del Messico: una megalopoli di quasi 9 milioni di abitanti.



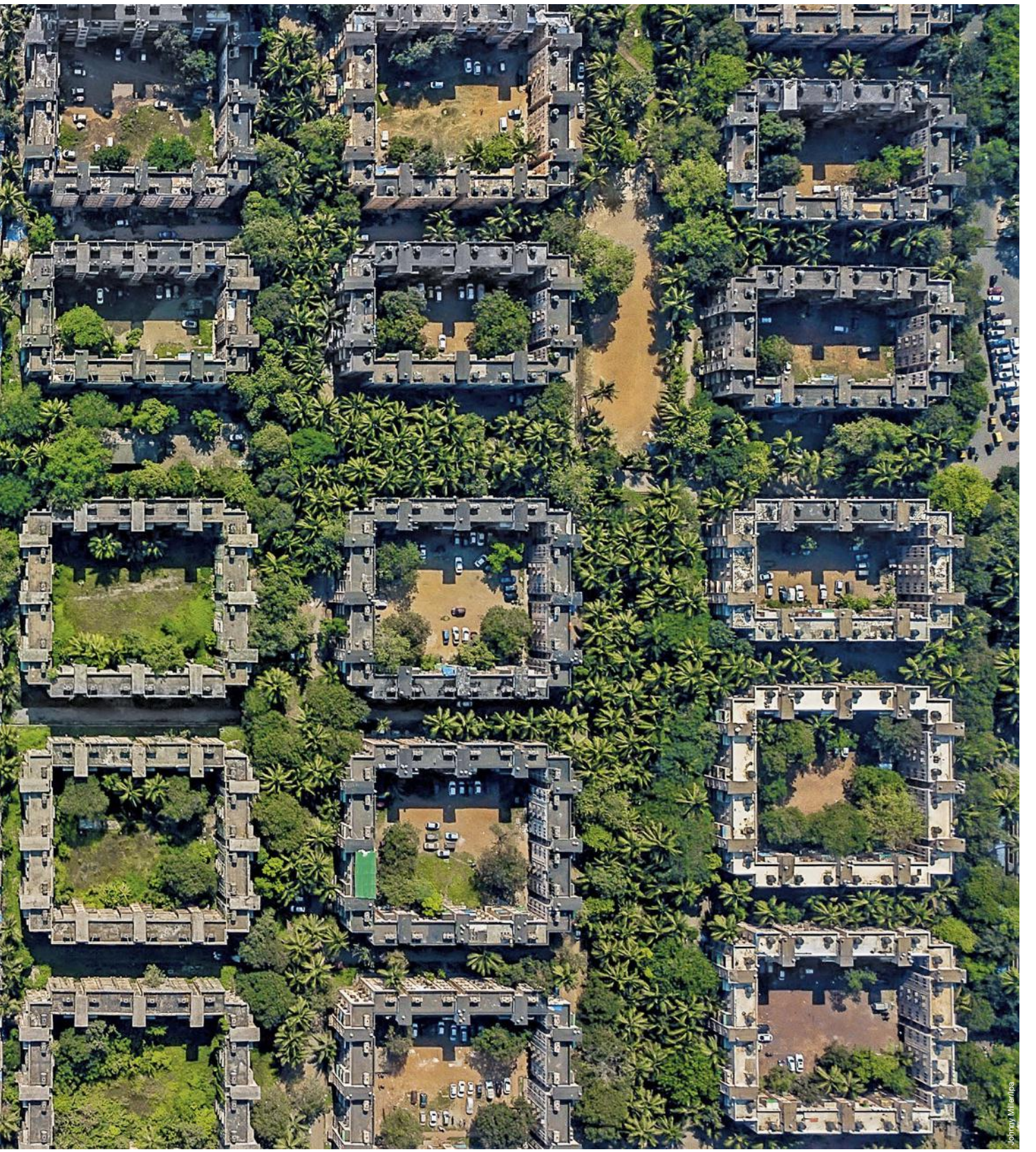
Johnny Miller/Idea (3)

IL VERDE E LA LAMIERA. A Dar es Salaam, in Tanzania, la verde enclave di Masaki, abitata da stranieri e ricchi residenti, confina con le baracche.

Dal 1980 la disuguaglianza è cresciuta ovunque, dagli Usa fino alla Russia e alla Cina

In India il 10% più facoltoso della popolazione possiede il 55% della ricchezza del Paese

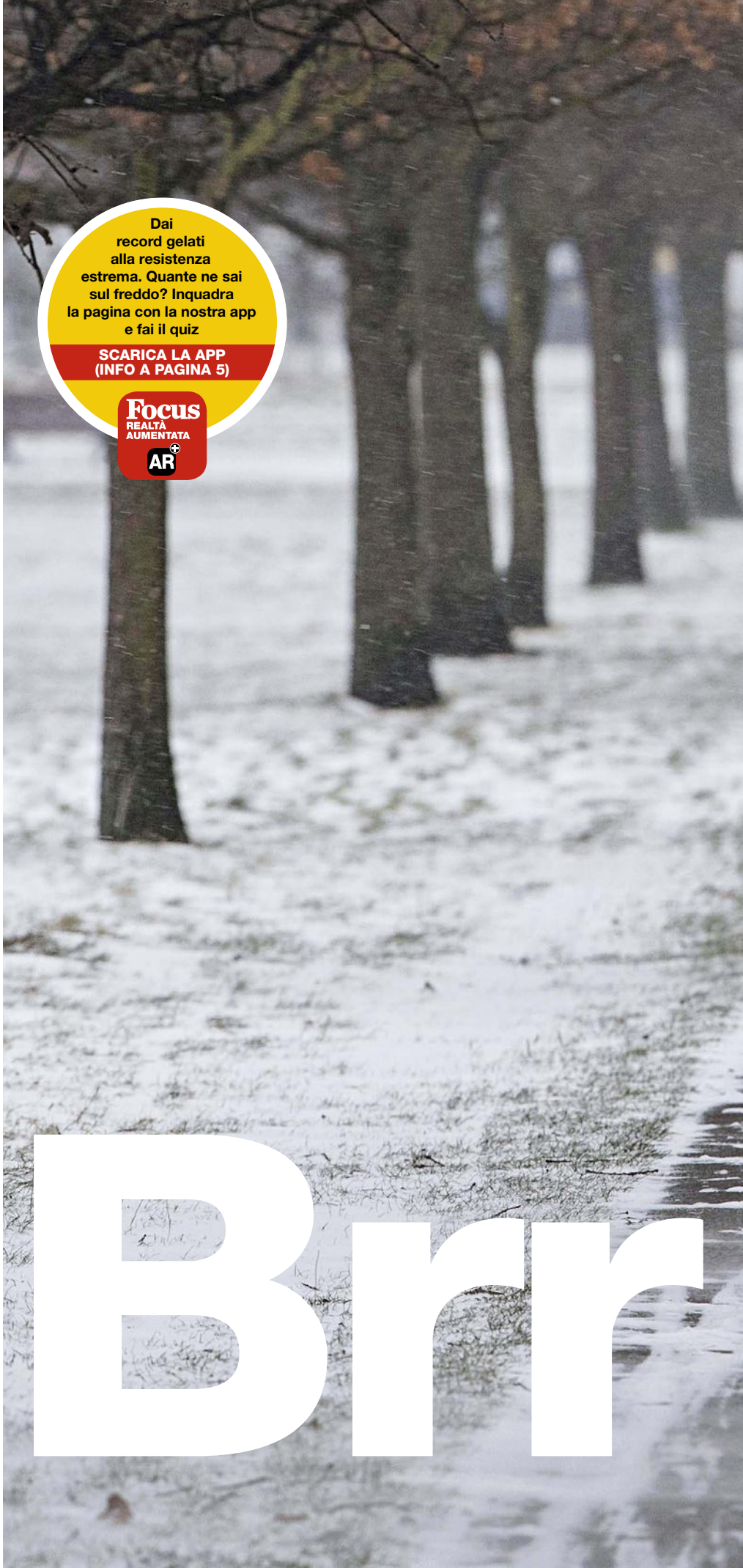
SLUM E MILIONARI.
Le baracche degli slum, coperte al meglio con teloni blu, si affollano sulle rive del fiume Mithi, a Mumbai (India), mentre, oltre la strada, vi sono edifici circondati dal verde. Nella zona si trovano anche sedi di aziende, consolati e la Borsa.



Volo. Johnny Miller ha iniziato il progetto *Unequal Scenes* nel 2016 in Sudafrica, Paese in cui si era trasferito dagli Usa. Dall'alto, ha documentato le disparità consolidate da anni di apartheid, con la separazione tra comunità bianche e sobborghi in cui erano confinati i neri. Miller ha poi fatto volare il suo drone in tutto il mondo, dal Kenya agli Usa, mostrando simili scene di disuguaglianza.

Fame, brividi e piedi gelati. Ecco 10 domande sugli effetti del freddo... e le risposte della scienza.

Con il freddo, accadono strane cose. Cotechino e polenta ci richiamano come le sirene di Ulisse, le signore sentono il bisogno di infilarsi in pigiamoni di pile finché non si torna sopra i 20 °C e se andiamo nel Nord Europa ci mettiamo il colbacco come Totò e Peppino mentre gli autoctoni girano in maglietta... Perché succede tutto questo? Come reagiamo al freddo? Ecco che cosa risponde la scienza a queste e ad altre domande, per capire che cosa accade al nostro corpo... al gelo.



Dai record gelati alla resistenza estrema. Quante ne sai sul freddo? Inquadra la pagina con la nostra app e fai il quiz

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR+

LE DONNE SONO PIÙ FREDDOLOSE?

Sì, perché hanno il metabolismo basale più basso e producono meno calore corporeo. Lo hanno verificato Boris Kingma e Wouter van Marken Lichenbelt, dell'Università di Maastricht, misurando il metabolismo di 16 signore: per questo, dicono i due studiosi, le donne in genere preferiscono una temperatura più alta, in ufficio e a casa. Ma la scienza ha una spiegazione anche per la "gelida manina" femminile, cantata nella *Bohème* di Giacomo Puccini: dipende da una maggiore reazione al freddo. Il corpo infatti risponde alle basse temperature facendo contrarre i vasi sanguigni alla periferia (*v. riquadro alle pagine seguenti*), in braccia e gambe, per deviare il sangue verso gli organi interni e disperdere meno calore. Nelle donne i vasi si "chiudono" prima e di più rispetto a quanto accade negli uomini, come hanno mostrato gli studi di Michael Tipton, fisiologo dell'Università di Portsmouth (Uk): ecco per- ▶

rrrrr

Lana sì, alcol no

Sorpresi dal freddo? In una buca nella neve, o in una specie di igloo artigianale, non ci si congela: nella neve infatti restano bolle d'aria che fanno da isolante. Grazie al calore di chi sta dentro, la temperatura può persino salire. E si è protetti dal vento.

Per proteggersi, gli animali hanno la pelliccia: l'aria intrappolata fra i peli fa da isolante. Così si intrappola il calore del corpo. È lo stesso principio alla base di un... maglione di lana, fra le cui fibre resta aria.

Per stare caldi è importante tenere ben coperti mani e piedi, le parti che si raffreddano prima. Se si vuole fare movimento è invece controproducente coprirsi troppo: se si suda, appena ci si ferma viene freddo (la produzione di calore cessa, il sudore evapora e raffredda).

L'alcol è molto pericoloso, se si sta al freddo: dilata i vasi sanguigni e quindi fa sentire più caldo alle estremità, ma in realtà la vasodilatazione aumenta la dispersione di calore, tanto che si può rischiare anche l'ipotermia.

MA CHI ME LO FA FARE? Per praticare attività fisica al gelo, non bisogna in realtà coprirsi troppo: se si suda, al primo stop ci si raffredda.

Peter Macdiarmid / eyevine/Contrasto

ché tendono ad avere mani gelide e piedi ghiacciati... E ciò, come aggiunge Tipton, le rende più suscettibili al gelo in generale, perché un fattore importante nel determinare se sentiamo freddo o no è la temperatura delle estremità. Questo meccanismo forse si è evoluto per proteggere il feto dal gelo, in gravidanza.
Ma, oltre al sesso, sono diverse le caratteristiche che rendono una persona più o meno sensibile. In generale, «essere più o meno freddolosi dipende dalla velocità del metabolismo, regolata dagli ormoni tiroidei: se il metabolismo corre si produce più calore e serve meno sforzo per adattarsi al freddo, e viceversa», ci spiega Maria Marino, segretario della Società Italiana di Fisiologia. Gli anziani per esempio sono più freddolosi, perché hanno un metabolismo più lento e non hanno più una buona capacità di termoregolazione. Mentre i bambini sembrano all'opposto piccole stufe. E poi ci sono fattori come dimensioni e... strato adiposo: chi è alto e robusto ha una maggiore superficie corporea e quindi disperde più calore, mentre chi ha più grasso sottocutaneo è più "isolato".

Reuters/Contrasto

IL FREDDO METTE DAVVERO FAME?

Sì, perché per mantenere la temperatura interna si usano le riserve di grasso, e questo accende l'appetito. Per scaldarci bruciamo grassi particolari: quello chiamato "bruno", presente in alcuni punti del corpo, e quello "beige", derivato dal grasso "normale". Come spiega Marino, «quando fa freddo, dal sistema nervoso autonomo parte un segnale che trasforma il grasso "bianco", quello di deposito (la ciccia), in grasso "beige". In esso ci sono acidi grassi e trigliceridi che possono essere bruciati per produrre calore. Così facendo però il deposito di energia dell'organismo si riduce: si attiva allora il centro della fame e mangiamo di più». Senza contare che spendiamo energia anche per un'altra strategia anti-gelo: contraiamo i muscoli, perché la loro attività genera calore. È questo che produce i brividi (*v. riquadro a destra*). Gli scienziati invitano però a resistere alla tentazione di abbuffarsi, sfruttando invece questi meccanismi per perdere i chili di troppo: uno studio giapponese ha mostrato un calo del grasso corporeo già nei volontari che avevano passato due ore al giorno a 17 °C (nemmeno troppo freddo) per sei settimane.

PERCHÉ SENTIAMO PIÙ FREDDO IN AUTUNNO CHE IN PRIMAVERA, A PARITÀ DI TEMPERATURA?

Perché veniamo dal tepore estivo e non siamo ancora abituati al gelo: serve tempo per acclimatarsi e più si è esposti al freddo, più si riesce a tollerarlo. Il che spiega perché gli svedesi che arrivano qui da noi circolano in maglietta a di- ▸

Soffrire di più o di meno per il gelo dipende da tante cose: dal sesso... all'isolamento adiposo

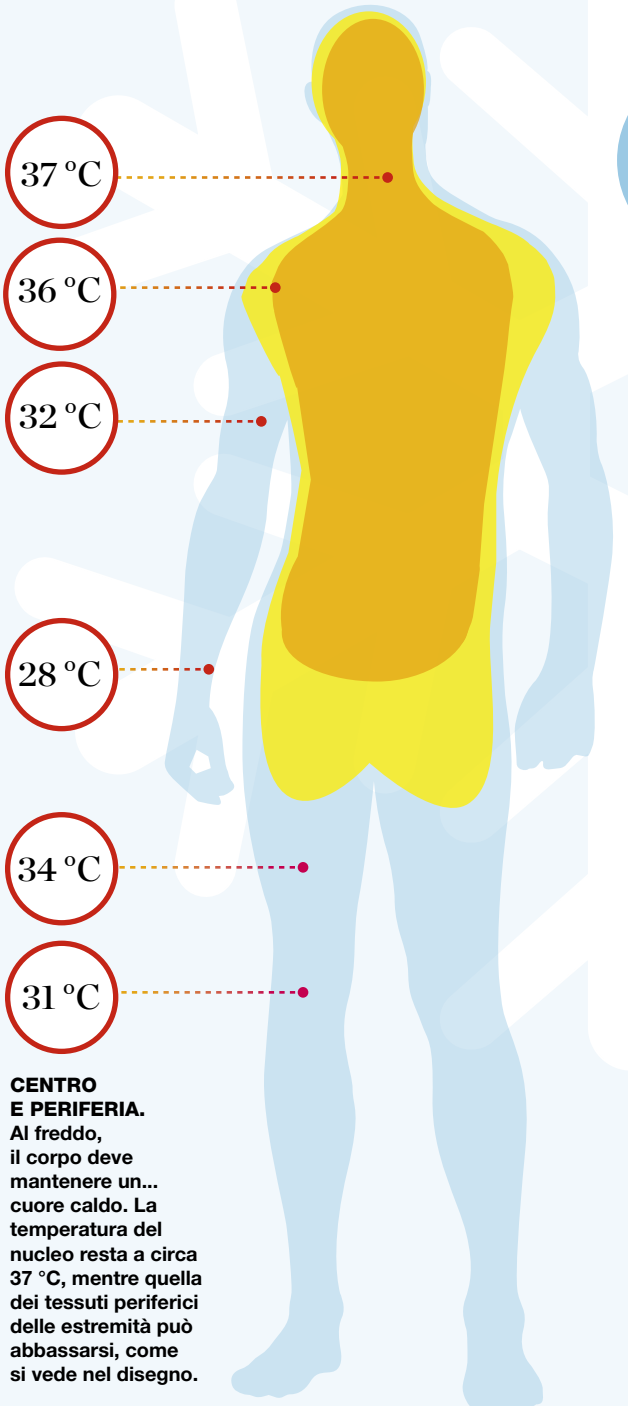
Marco Pighin / LUZphoto

ACQUA CON GHIACCIO, GRAZIE. Siamo in Siberia, sul grande lago Bajkal: dopo una sauna, per raffreddarsi basta uscire... Sopra, sempre in Russia, ci si fa un bagno ghiacciato nel fiume Lena, in occasione dell'Epifania ortodossa.

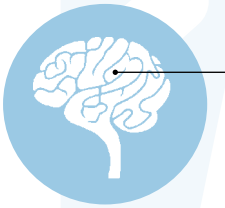
Pelle d'oca e pipì

GLI EFFETTI. Quando la temperatura scende, lo rileviamo grazie ai sensori per la temperatura sulla pelle, i termocettori: mandano un segnale d'allarme al cervello, che organizza la risposta del corpo. Tra le reazioni (che vediamo nello schema *qui sotto*) la più importante è la vasocostrizione: i vasi sanguigni della superficie e della "periferia" (braccia, gambe, mani e piedi) si restringono. Così il flusso di sangue si può concentrare verso gli organi interni, che devono stare "caldi". Con una conseguenza: l'arrivo di liquido verso il centro del corpo ci fa venir voglia di fare pipì. Inoltre, si dissipa meno calore attraverso la pelle.

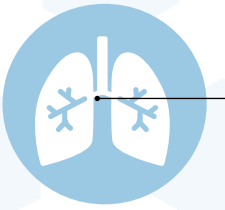
28 °C
La temperatura del corpo sotto la quale "salta" la termoregolazione.



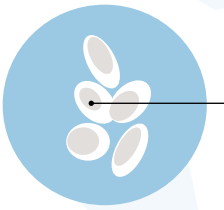
CENTRO E PERIFERIA. Al freddo, il corpo deve mantenere un... cuore caldo. La temperatura del nucleo resta a circa 37 °C, mentre quella dei tessuti periferici delle estremità può abbassarsi, come si vede nel disegno.



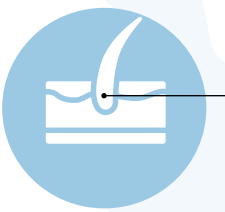
Cervello Il termostato del nostro corpo è l'ipotalamo, una regione del cervello: per mantenere il corpo alla giusta temperatura avvia una serie di reazioni. Con il freddo fa restringere i vasi e contrarre i muscoli; con il caldo, invece, fa sudare.



Polmoni L'aria che inaliamo viene umidificata e scaldata nel naso e nel primo tratto dell'apparato respiratorio. In caso di asma o di freddo intenso, però, arriva ai polmoni troppo fredda: ciò può dare spasmi e difficoltà a respirare.

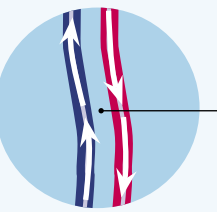


Grasso Per produrre calore si "brucia" il grasso bruno, presente nei bambini e, in misura minore, negli adulti. Si trova in alcuni punti nel corpo, come attorno ai reni. Un "sottotipo" è il grasso beige: si sviluppa dal grasso bianco di deposito ed è disperso in esso.



Peli Al freddo, i muscoli attorno al follicolo pilifero si contraggono: è quello che dà l'aspetto della pelle d'oca. È un riflesso rimasto da quando avevamo la pelliccia: se il pelo è eretto, intrappola più aria e funziona meglio come isolante.

Muscoli Una reazione importante al calo delle temperature, che ci può proteggere dall'ipotermia, è la contrazione dei muscoli, perché l'attività muscolare produce calore: questa risposta è ciò che percepiamo come brividi.



Sistema vascolare I vasi superficiali si restringono: questo aumenta il flusso del sangue verso gli organi interni, di cui si deve mantenere la temperatura. E si limita la dispersione, attraverso la pelle, del calore del sangue.

EDUCAZIONE SIBERIANA. Una capanna vicino al lago Numto, nel cuore della Siberia (Russia): gli abitanti della zona vivono dell'allevamento delle renne e di pesca.

Adattati al gelo? Forse è l'eredità dei "cugini" estinti

cembre... «Noi italiani invece abbiamo una scarsa tolleranza, anche perché qui il termometro per la maggior parte del tempo segna fra 15 e 25 gradi: non siamo "allenati" alle temperature rigide», osserva Maria Marino. Per alcuni studiosi è solo psicologia (ovvero, questione di abitudine), per altri entra in gioco anche la fisiologia: secondo vari studi, chi sta abitualmente al gelo reagisce in modo un po' attenuato. I vasi sanguigni si restringono di meno, le parti esposte – come le mani – restano più calde e si patisce meno.

CI SONO POPOLI ADATTATI AL FREDDO?

Non c'è solo l'acclimatazione individuale: nelle popolazioni delle zone fredde si sono evoluti specifici adattamenti. Per esempio, un metabolismo basale più alto, con una maggiore produzione di calore (è stato rilevato in popolazioni indigene della fredda Patagonia Cilena, per esempio). E uno studio genetico sugli Inuit della Groenlandia, condotto dal team di Rasmus Nielsen della University of California a Berkeley, ha visto che nel popolo del Grande Nord sono diffuse varianti di geni che aiuterebbero ad adattarsi al freddo, aumentando i livelli del grasso bruno, quello che viene "bruciato" per generare calore. Queste varianti sarebbero un'eredità dell'Homo di Denisova, il nostro cugino estinto con cui noi *Homo sapiens* ci siamo "incrociati". Lo scambio di geni risultante avrebbe aiutato alcune popolazioni umane ad adattarsi meglio ad ambienti particolari come l'Artico.

MEGLIO STARE A 0 °C COL VENTO O A -5 °C SENZA VENTO?

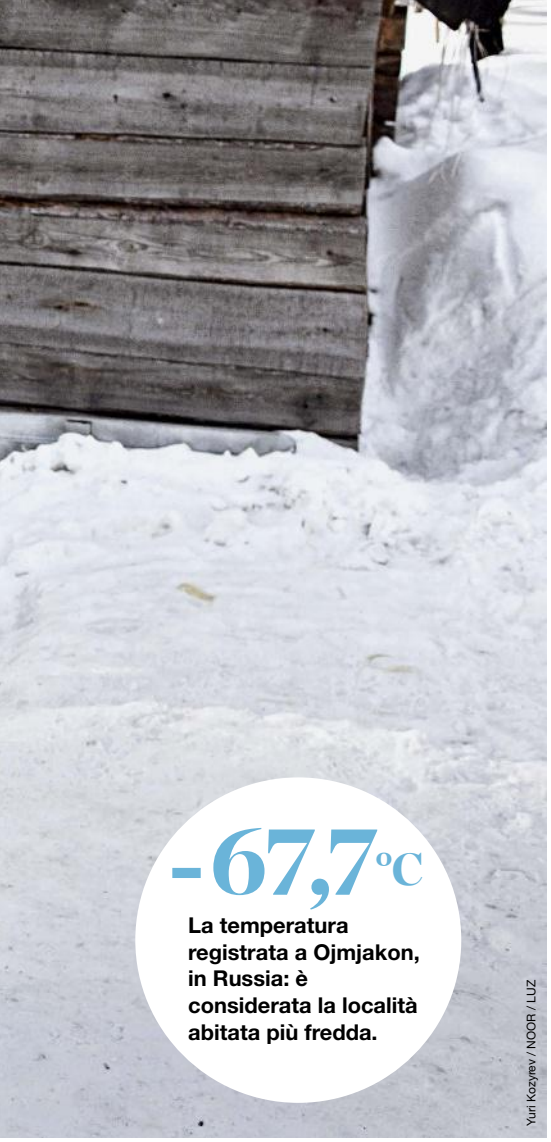
A 0 °C, con un vento a 80 km/h, abbiamo la sensazione che ci siano -19 °C. Il vento aumenta infatti la sensazione di freddo, perché porta via il calore corporeo: è l'effetto *windchill*. La temperatura percepita si abbassa parecchio anche se il freddo è "umido", perché sulla pelle si deposita un microscopico velo d'acqua che evaporando toglie calore: ecco perché se siamo bagnati sentiamo più freddo.

COPRENDOCI, POSSIAMO ISOLARE TUTTO IL CORPO DAL FREDDO?

No. L'apparato respiratorio è per forza a contatto diretto con l'aria esterna. Il modo in cui è "costruito" però ci salva da guai, come osserva Maria Marino: «I polmoni sono nel torace, vicini agli organi interni tenuti al caldo. Inoltre l'aria passando da naso e gola si riscalda, così al di sotto della trachea è già a una temperatura innocua». Quando non succede, se il freddo è davvero eccessivo o per esempio si soffre d'asma, respirare può diventare difficoltoso perché l'aria gelida fa contrarre i bronchi; così se fuori il termometro schizza sottozero è bene coprirsi il naso con la sciarpa, per riscaldare un poco l'aria prima di inspirarla.

PERCHÉ IL MENTOLO CI DÀ UN SENSO DI FRESCHEZZA?

Dipende da una proteina chiamata TRPM8: si trova sulla membrana delle cellule e funziona come un sensore del freddo. È attivata dal calo delle temperature. E da sostanze come il mentolo (un alcol derivato dalla menta), a cui perciò leghiamo una sensazione di "fresco".



-67,7 °C

La temperatura registrata a Ojmjakon, in Russia: è considerata la località abitata più fredda.

Yuri Kozyrev / NOOR / LUZ

Martin Parr/Contrasto

PROVA COSTUME. **In Gran Bretagna, ci si fa un bagno sfidando le basse temperature.**

FINO A CHE TEMPERATURA POSSIAMO RESISTERE?

Se la temperatura interna del nostro corpo scende sotto i 35 °C si parla già di ipotermia (nella normalità, siamo tra 36,5 °C e 37,5 °C), con un forte tremore. Sotto i 32 °C non ci sono più neanche i brividi e si è intontiti. La pelle è cianotica, la coordinazione muscolare assente, il pensiero confuso. A meno di 28 °C si scivola nell'incoscienza, a 20 °C il cuore si ferma. Se invece riusciamo a difenderci con i vestiti e a tenere il gelo lontano dal corpo, possiamo sopportare temperature di parecchie decine di gradi sotto lo zero; la pelle nuda congelerebbe in pochi minuti a -35 °C, perciò in Antartide o in Siberia occorre coprirsi ogni centimetro, anche con maschere e occhiali.

CHE COSA SUCCEDE SE CI BUTTIAMO NELL'ACQUA GELATA?

I vasi sanguigni della periferia si stringono all'istante e la pressione arteriosa sale di colpo. «Ecco perché il bagno di Capodanno nel fiume o la sauna finlandese sono attività sconsigliate a chi non è perfettamente in salute. La sauna è ritenuta una "ginnastica per la circolazione" perché si passa dalla vasodilatazione del gran caldo alla vasocostrizione del tuffo nella neve, ma non comporta rischi solo se si è sani o, come i finlandesi, si ha un'alta tolleranza agli sbalzi termici perché si è abituati a questo tipo di attività», osserva Marino.

SPALARE LA NEVE È RISCHIOSO?

Un pochino... Uno studio di un team dell'Università di Montréal (Canada), analizzando i casi di infarto avvenuti in oltre trent'anni nella provincia canadese del Québec, ha visto che il rischio di attacco cardiaco aumentava dopo una nevicata. Gli scienziati lo hanno associato al fatto di spalare la neve. Il motivo? La fatica aumenta molto la pressione arteriosa, mentre inalare aria fredda può causare una costrizione dei vasi, comprese le coronarie. In generale, «chi non è in salute deve stare attento agli sbalzi e non fare sforzi al freddo: spalare la neve dopo una giornata passata al calduccio può essere rischioso, perché comporta una super-richiesta di energia per far fronte al gelo e alla fatica», aggiunge Maria Marino. «Inoltre, il freddo può essere pericoloso per gli anziani, che fanno più fatica ad acclimatarsi e possono reagire alla vasocostrizione da freddo con un'ipertensione poco controllabile». Molto meglio, insomma, andarci piano...

Elena Meli

Eddie Keogh for FA/REX/Shutterstock

CONGELATI E CONTENTI

CRIOTERAPIA. Il freddo può anche curare. È per esempio utilizzato per risolvere verruche o altri problemi cutanei. Il raffreddamento della testa è utile in caso di ictus, perché rallenta i processi di degenerazione delle cellule nervose. Il freddo localizzato (la classica borsa del ghiaccio) è efficace in caso di traumi perché è analgesico e riduce il gonfiore. Proprio per queste proprietà, da qualche tempo è di moda la crioterapia generale, soprattutto fra gli sportivi: si trascorrono pochi minuti in una criocamera a -130 °C, un cilindro raffreddato con azoto liquido (*sopra*, il calciatore dell'Arsenal Danny Welbeck). Sarebbe utile per recuperare dopo un affaticamento muscolare o un infortunio. Di recente, ricercatori dell'Università di Sydney hanno sottolineato che, grazie al super-gelo momentaneo, il dolore muscolare dopo lo sport diminuisce nell'80 per cento dei casi e si riduce l'infiammazione generale.

A un passo dal baratro

The LIFE Picture Collection/Getty Images

Più volte nella storia, l'umanità ha evitato per un soffio guerre sanguinose o vere e proprie stragi di massa. Ecco quando è accaduto e cosa ci ha salvato.

1962

APOCALISSE NUCLEARE? L'annuncio di Kennedy alla tv nell'ottobre del 1962 lasciò tutti a bocca aperta. La guerra nucleare era davvero vicina. La diplomazia risolse la crisi.

Washington, 22 ottobre 1962: il presidente statunitense John Fitzgerald Kennedy rivela in televisione che l'Unione Sovietica ha appena dispiegato sull'isola di Cuba, a pochi chilometri dalla Florida, missili nucleari pronti a partire e ad attaccare l'America. Per alcuni giorni tutto il mondo vive il rischio di un olocausto nucleare che, per un soffio, viene evitato. Un caso unico? Nient'affatto: fin dall'alba dei tempi, ci sono stati momenti particolari – soprattutto guerre e battaglie – che potevano portare il mondo (o un Paese) a un passo dall'Apocalisse. Eventualità che sono state evitate all'ultimo momento, quando tutto sembrava volgere al peggio. Spesso a scongiurare il massacro sono stati abili diplomatici, ma a volte è bastato un colpo di fortuna o l'intervento di persone "qualunque" al posto giusto nel momento giusto.

RISCHIO GLOBALE. Gli episodi più clamorosi sono avvenuti durante la Guerra fredda, quando le conseguenze di un conflitto nucleare sarebbero state enormi (e del resto potenzialmente lo sono ancora) per tutti gli abitanti del pianeta. Il momento peggiore probabilmente fu proprio la "crisi dei missili" di Cuba. Sull'isola governata dal regime comunista di Fidel Castro, l'Unione Sovietica stava costruendo delle basi per lanciare missili nucleari in grado di colpire gli Stati Uniti. Quando la Cia se ne accorse, il presidente Kennedy ordinò il blocco navale di Cuba e la minaccia di affondare ogni nave russa in avvicinamento. Per tredici giorni (15-28 ottobre) si susseguirono i tentativi di mediazione, incluso quello di papa Giovanni XXIII, finché i sovietici ordinarono alle navi di invertire la rotta. Il leader dell'Urss, Nikita Chruscev, s'impegnò a rimuovere le rampe missilistiche dall'isola, e Kennedy fece altrettanto con i missili installati in Turchia e in Italia, impegnandosi inoltre a non appoggiare tentativi di golpe anti Fidel Castro.

In quei tredici giorni di tensione si verificarono due incidenti potenzialmente devastanti, prevenuti da due ufficiali di medio calibro, il russo Vasili Arkhipov e lo statunitense William Bassett. Il 27 ottobre, infatti, Arkhipov si trovava nelle acque cubane in un sottomarino bersagliato da alcuni missili americani, lanciati al fine di farlo riemergere. Arkhipov dissuase i suoi superiori dal rispondere con un micidiale siluro nucleare, il cui lancio avrebbe scatenato una reazione a catena (e ovviamente la guerra).

Il giorno seguente, nella base Usa di Okinawa, il capitano dell'aeronautica Bassett ricevette un messaggio in codice che gli ordinava di lanciare ▶

quattro missili verso l'Unione Sovietica. Dedusse che doveva trattarsi di un errore ed evitò quindi di procedere.

UN EROE QUALUNQUE. Oltre vent'anni dopo (1983), ancora in clima di guerra fredda, il peggio fu evitato grazie ai nervi d'acciaio dell'ufficiale russo Stanislav Petrov. La notte del 26 settembre si trovava in un bunker segreto con il compito di verificare le informazioni trasmesse dai satelliti e avvertire i superiori in caso di attacco americano. Intorno a mezzanotte i computer segnalarono il lancio di cinque testate nucleari. La procedura non lasciava dubbi: bisognava riportare l'accaduto per organizzare un'immediata controffensiva. Nella mente di Petrov balenarono però alcuni dubbi: perché gli americani avrebbero dovuto scatenare una guerra atomica lanciando "solo" cinque missili? E perché i radar terrestri non confermavano gli avvistamenti? Non trovando risposte, Petrov interpretò il segnale come un falso allarme, ed ebbe ragione: a ingannare il computer erano stati i riflessi del sole combinati a una banalissima perturbazione. Ironia della sorte, l'ufficiale fu redarguito per non aver rispettato la procedura.

Appena due mesi dopo, la terza guerra mondiale rischiò di scoppiare a causa di un'esercitazione militare. L'operazione, chiamata Able Archer e coordinata dalla Nato, fu così realistica da essere scambiata dai sovietici per una manovra ostile, inducendoli a schierare bombardieri e sottomarini in varie zone strategiche, pronti a reagire a un attacco atomico. Che fortunatamente, non arrivò mai.

In realtà, durante il Dopoguerra, anche l'Italia ha rischiato un sanguinoso conflitto, e probabilmente la rivoluzione. A scongiurarla in questo caso non fu il buon senso di un militare, ma le gesta di uno sportivo. A Roma, il 14 luglio 1948, uno studente di destra sparò a Palmiro Togliatti, leader del Partito Comunista, e in poche ore nacquero spontaneamente cortei e scioperi di protesta duramente repressi dalla polizia. La tensione salì vertiginosamente e in molti temettero lo scoppio di una guerra civile. A riportare la calma e a fare in modo che tutti, prima di ogni cosa, si sentissero compatrioti fu il ciclista Gino Bartali, che accumulò una serie di successi al Tour de France "distraendo" gli italiani da propositi bellicosi. Per alcuni storici, la vittoria di Bartali sul colle dell'Izoard il 15 luglio fu in questo senso più incisiva degli inviti dello stesso Togliatti a restare tranquilli.

SEGNO DEL CIELO. Nel corso della storia, del resto, altre volte eventi inattesi hanno scongiurato una strage. Il primo in assoluto di questi episodi lo racconta lo storico greco Erodoto nelle sue *Storie* (V secolo a.C.). Il 28 maggio 584 a.C., presso il fiume Halys, nell'odierna Turchia, dopo cinque anni di scontri ▸

GUERRE "STELLARI"

LAMPI. Durante la guerra fredda, i pericoli per la pace sono arrivati anche dallo spazio. Nel 1963, le maggiori potenze mondiali misero al bando i test nucleari. Per monitorare il rispetto del trattato da parte sovietica, gli Usa lanciarono una serie di satelliti militari (chiamati satelliti Vela) in grado di rilevare l'eventuale presenza di raggi gamma, di solito emessi durante gli esperimenti atomici. Furono proprio i satelliti in questione a rilevare, a partire dal 1967, esplosioni di raggi gamma di una potenza mai vista prima. Tale evento, se attribuito ai russi, poteva causare una pericolosa escalation militare, ma per fortuna con ulteriori verifiche si scoprì che i lampi gamma provenivano da galassie molto distanti, a causa di scontri fra stelle.

Fenomeni naturali, l'influenza di un'autorità, la vittoria di uno sportivo... tutto funziona

FERMATI! L'incontro tra papa Leone I e Attila, avvenuto nel 452, in un affresco di Raffaello. Nessuno sa che cosa si dissero, ma il re degli Unni si ritirò.

Mondadori Portfolio

STYLE ROCK
Virgin
RADIO
VIRGINRADIO.IT
SCARICA L'APP
Scarica su App Store
DISPONIBILE SU Google Play

Atp/Getty Images

TRAGUARDO TRA ALI DI FOLLA. Bartali si appresta a vincere una delle tappe del Tour de France (qui vicino Losanna) nel 1948. Grazie alle sue vittorie l'Italia fu "distratta" da pensieri bellicosi dopo il ferimento di Palmiro Togliatti.

1948

A volte, per evitare la catastrofe, è bastato un po' di sangue freddo

le armate dei Lidi e quelle dei Medi, tra le più temibili dell'epoca, erano pronte a fronteggiarsi nella battaglia decisiva: di sicuro sarebbe stato un massacro. A un tratto, però, "il giorno si fece notte", racconta Erodoto. Tale evento (una banale eclissi) fu letto come un monito divino, e così "Lidi e Medi troncarono la battaglia e si affrettarono a concludere la pace".

LA VITTORIA DELLA TRATTATIVA. Sul finire dei tempi antichi, anche a Roma capitò di salvarsi in extremis da una brutta sorte. Ma questa volta fu tutto merito di un'azione diplomatica. Correva l'anno 452 e, dopo aver devastato Aquileia e Padova, il re unno Attila era in procinto di attaccare l'Urbe con le sue orde. Lo fece desistere, presso le rive del Mincio (Mantova), papa Leone I. Nessuno sa che cosa si dissero, ma leggenda vuole che il barbaro fu convinto ad andarsene da una "visione" dei santi Pietro e Paolo. Gli storici ritengono che il flagello di Dio fece in realtà marcia indietro dopo aver ricevuto un generoso tributo in denaro da parte del pontefice.

A evitare di un soffio un'ennesima strage, durante le Crociate, fu invece l'intelligenza di Federico II di Svevia. Già scomunicato per aver annullato una precedente spedizione in Terrasanta, nel 1228 l'imperatore salpò verso i luoghi santi in occasione della sesta crociata, ma anziché dar battaglia, intavolò un'amichevole trattativa con il sultano al-Malik al-Kamil, ottenendo per i cristiani l'amministrazione di Gerusalemme e garantendo in cambio ai musulmani l'accesso ai luoghi di culto. Il tutto senza versare una goccia di sangue.

Secoli più avanti, tra le guerre evitate per un pelo grazie alla diplomazia si aggiunse un episodio che coinvolse due "giganti": l'impero britannico e quello russo, in lotta per il dominio sull'Asia Centrale. Il 30 marzo 1885 i russi occuparono lo sperduto forte di Panjdeh, al confine con l'Emirato dell'Afghanistan, già dichiarato protettorato inglese. Londra si allarmò: se avessero proseguito la loro marcia, i russi avrebbero presto minacciato i possedimenti britannici in India. Fu così inviato un contingente militare, mentre il *New York Times* titolava "Inghilterra e Russia pronte a combattere". Sembrava che la situazione stesse precipitando. A quel punto, però, l'emiro afghano Abdurrahman convinse i britannici a fare un passo indietro, affidando la contesa a un arbitrato internazionale.

Così, anche quella volta, la guerra restò solo un'ipotesi. F

Massimo Manzo

Ipa

Everett Collection/Contrasto

1983

EROE PER CASO. Sopra, Stanislav Petrov. A destra, la locandina del film tratto dalla sua storia.

Saper competere

Il mondo del lavoro cambia ed è necessario essere aggiornati.
Con EIPASS hai una certificazione delle competenze informatiche riconosciuta anche all'estero e che ti permette di acquisire crediti per la scuola e l'Università, più capacità professionali e un maggiore punteggio per concorsi, bandi pubblici e graduatorie di merito.
E così il tuo lavoro avrà più valore.

eipass.com NUMERO VERDE 800.088.331

eipass®
EUROPEAN INFORMATICS PASSPORT

Registered
CARTA del DOCENTE · cen · iostudio La carta dello studente · MIUR

Seguici su

Anche le termiti nel loro piccolo...

MANDIBOLE POTENTI. Una termite soldato fotografata dentro un pezzo di legno in una falegnameria nel Nord-est degli Usa.

... possono essere utili. E molto: per ottenere biocarburanti, robot capaci di lavorare insieme e nuovi edifici ecologici.

"Monoliti" e predatori luminescenti: inquadra la pagina con la app di Focus per scoprire, in un video, tante curiosità in più sulle termiti

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

Ipa

"Le termiti inventarono costruzioni di argilla estremamente complesse, provviste anche di condizionamento d'aria, quando l'uomo non si era ancora costruito la prima capanna di pietra", ha affermato con una certa ammirazione lo scrittore e animalista svizzero Hans Ruesch. Eppure le termiti non hanno l'appeal delle laboriose formiche, né delle api che in estate danzano nell'aria. E così, anziché diventare protagoniste di cartoni animati e film, al massimo campeggiano nelle pubblicità degli insetticidi. E finora, degli oltre 6 mila studi su di loro pubblicati nel mondo tra il 2000 e il 2013, la metà riguardava il modo di sterminarle. Eppure, le termiti sono «l'insetto del 21mo secolo», sostiene Lisa Margonelli, esperta di tecnologie per ottenere carburanti alternativi al petrolio e vicedirettore di *Zocalo Public Square*, una rivista dell'Arizona State University. Perché grazie a loro potremo sfruttare nuovi biocombustibili, costruire robot autonomi, progettare edifici a impatto zero. Per questo, gli scienziati hanno cominciato a studiarle in modo più approfondito.

MEGLIO DEL PETROLIO. Ma che cosa le rende così speciali? Partiamo dalla definizione: dopo quasi 2 secoli da Isotteri, nel 2007, le termiti sono state associate all'ordine dei Blattoidei. Gli studi genetici (l'ultimo dei quali è stato pubblicato pochi mesi fa dai ricercatori della North Carolina State University) hanno dimostrato che sono più parenti degli scarafaggi che delle formiche, per esempio. I loro antenati sono passati da mangiatori di frutta a digeritori di legno tra i 250 e i 150 milioni di anni ▸

E IO ME LE MANGIO

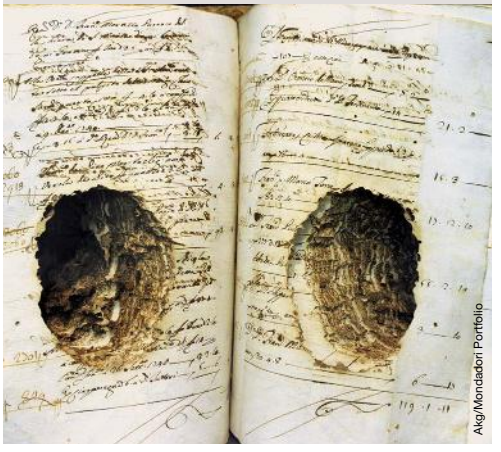
NUTRIENTI. Sin dai tempi più antichi le termiti hanno rappresentato un alimento ricco di proteine per alcune popolazioni indigene delle regioni tropicali. Non a torto: 100 grammi di termiti africane contengono 610 calorie, 38 grammi di proteine e 46 di grassi rispetto a un hamburger con un medio contenuto di grasso, che offre solo 245 calorie, 21 grammi di proteine e 17 grammi di grassi. Uno studio pubblicato nel 2014 sul *Journal of Human Evolution* suggerisce che, proprio mangiando i grassi e le proteine contenuti nelle termiti, i nostri antenati australopitechi abbiano cominciato ad accrescere le dimensioni dei loro cervelli.

LAVORATORI INDAFFARATI. Termiti del genere *Nasutitermes* al lavoro. Gli operai possono essere sia femmine sia maschi (entrambi sono sterili).

Getty Images

QUANDO SONO UN FLAGELLO

DANNI. Ogni anno negli Usa le termiti mangiano beni per un valore tra 1,5 e 20 miliardi di dollari, causando danni per altri 30. Del resto, una sola termite consuma fino a 5 grammi di legno al giorno. Per di più, a differenza dei tarli, le termiti non si riconoscono dalle gallerie sulla superficie del legno, ma restano invisibili per anni, indisturbate all'interno del loro… pasto. E non si limitano a mobili, cancelli e costruzioni in legno. Non disdegnano la carta (*foto sotto*): nel 2011, all'interno di una banca indiana, si sono pappate banconote per un totale di 220 mila dollari. E le cronache riportano che nel 2013 hanno disintegrato i risparmi di un donna cinese che aveva nascosto l'equivalente di 65 mila dollari in un cassetto.



Akg/Mondadori Portfolio

fa, quando nel loro intestino hanno fatto la comparsa alcuni microbi, capaci di rompere le capsule di cellulosa lignea per degradarne gli zuccheri. Da allora, questi insetti e i batteri mangialegno sono entrati in simbiosi e si nutrono insieme. Proprio per questa loro straordinaria capacità, le termiti sono oggi oggetto di studi sui biocombustibili.

Attualmente, infatti, questo tipo di carburanti si ottengono dalla fermentazione degli zuccheri di mais, canna da zucchero, frumento e barbabietola, che vengono così sottratti all'uso alimentare. Potrebbe essere più conveniente quindi ottenere carburanti dalla scomposizione della cellulosa degli scarti lignei, compiuta da batteri specializzati come quelli presenti nell'intestino delle termiti. I ricercatori hanno calcolato che si potrebbero ricavare ogni anno quasi 100 miliardi di litri di Grassoline, come viene chiamato il biocombustibile derivato dagli scarti lignei. Per questo, qualche anno fa alcuni ricercatori hanno sequenziato il Dna dall'apparato digerente di *Nasutitermes corniger*, una specie del Costarica: sperano di capire come la microflora intestinale delle termiti scinda la biomassa del legno. Per ora sono riusciti a scoprire la funzione solo del 40% dei geni sotto esame, ma i loro studi per trovare un metodo di produzione di biocarburante applicabile su vasta scala sono tuttora in corso. Nel frattempo, attraverso l'utilizzo di batteri ingegnerizzati provenienti dall'intestino delle termiti, altre ricerche hanno permesso di produrre butandiolo, un solvente usato per fabbricare plastiche e fibre elastiche e che finora veniva ricavato da fonti fossili. Un'innovazione che potrebbe consentire un forte risparmio nelle emissioni di CO_2.

Nel loro intestino vivono batteri utilizzati dall'industria chimica

L'INTELLIGENZA DI SCIAME. Le termiti sono molto interessanti per gli scienziati anche da un altro punto di vista: la loro intelligenza sociale. Ne esistono quasi 3.000 specie (di cui solo 28 infestanti e quindi dannose per l'uomo), ma tutte sono organizzate in comunità "eusociali", in cui vige una divisione di ruoli e di compiti (*vedi pagina a destra*). A essere oggetto di ricerche è soprattutto la cooperazione per edificare il termitaio: come fanno centinaia di migliaia di insetti a coordinare i loro sforzi, su una scala enorme rispetto alla propria taglia, senza una mente unica capace di comprendere il problema nella globalità e di impartire le necessarie istruzioni? La risposta sta nella cosiddetta "stigmetria", parola coniata unendo i termini ▶

Una società complessa

COLONIA. C'è termite e termite: alcune colonie hanno un "re" e una "regina", altre solo una regina, che in entrambi i casi è la sola termite a riprodursi, generando grazie all'enorme addome fino a 10 milioni di uova l'anno nel corso di una vita che può durare fino a 50 anni. Gli altri abitanti della comunità, che sono sterili, lavorano come soldati o addetti alla costruzione del termitaio. Per questo "impegno collettivo", Sigmund Freud riteneva i termitai "la sublimazione perfetta del volere individuale rispetto a quello del gruppo" mentre il filosofo russo Peter Kropotkin vi trovava una base scientifica "naturale", per il comunismo. In realtà, che sia descritto come un regno con migliaia di sudditi o come un'utopia sociale, un termitaio è più precisamente un "superorganismo": una struttura vivente unitaria. Il che pone un dilemma: se la selezione naturale premia chi ha migliori strategie riproduttive, come possono sopravvivere colonie di insetti sterili? Una risposta l'ha data la teoria della "selezione parentale" del matematico William Hamilton, secondo cui ogni colonia mira non alla sopravvivenza dei singoli individui, ma del suo pool genetico. Insomma, l'importante è preservare i geni comuni, come riassume una battuta attribuita al biochimico John Haldane: "Sarei felice di dare la mia vita per 2 fratelli o 8 cugini".

RE | MASCHIO ALATO | SOLDATO | OPERAIO | REGINA

Daniele Gay

CON LE "PUZZETTE" INQUINANO

Anche le termiti, nel loro piccolo, fanno le puzzette. Emettono ciascuna mezzo microgrammo di metano al giorno. Però, dato che sono moltissime, al punto che il loro peso supera di circa 10 volte quello degli esseri umani sul pianeta, si ritiene che collettivamente producano tra il 5 e il 19% delle emissioni globali di metano, equivalenti allo 0,27 dei gas serra totali. Non granché, se si considera che il 63% della produzione di metano mondiale dipende dai combustibili fossili. Ma dato che le termiti esistono da oltre 100 milioni di anni, si può dire che... hanno già "inquinato" un bel po'.

LE PIÙ VELOCI

Esistono termiti la cui rapidità nel mordere è imbattibile, sono le *Termes panamensis*, termiti di Panama. Marc Seid e Jeremy Niven, dello Smithsonian Tropical Research Institute di Panama, hanno misurato una velocità di 70,4 metri al secondo (oltre 250 chilometri all'ora) su una distanza tra la mascella superiore e la mandibila inferiore di appena 1,76 millimetri. Perché tanta velocità? Perché quando si è piccoli è difficile infliggere significativi danni. E allora, spiega Niven: «Per creare un effetto rilevante su un oggetto, per di più leggero come il legno, è necessario raggiungere velocità molto elevate».

NEL TERMITAIO
Uno spaccato di un termitaio: gli insetti in realtà vivono nelle parti basse dove "coltivano" i funghi. L'interno della parte alta è quasi completamente cavo.

Sol90

EDIFICI "STORICI"

Nel 2015, un gruppo di ricercatori belgi e congolesi ha utilizzato la tecnica della datazione con il carbonio-14 per determinare l'età di alcuni termitai costruiti dalla specie *Macrotermes falciger*, nella regione del Katanga, nella Repubblica Democratica del Congo. Secondo i risultati, la costruzione di uno dei termitai analizzati, tuttora in uso, sarebbe iniziata più di duemila anni fa. Di recente un gruppo di ricerca ha misurato il volume occupato da un sistema di termitai che si trovano nella foresta del Caatinga nel Nord-est del Brasile e che hanno tra i 700 e i 3.800 anni d'età: si tratta di ben 10 chilometri quadrati di suolo (un volume equivalente a 4.000 volte la grande piramide di Giza).

ABILI COSTRUTTORI

Nel Queensland e in Australia occidentale i termitai, ovvero le strutture costruite dalle termiti, possono raggiungere fino a 8 metri di altezza, ospitando milioni di individui. Tenendo presente che le termiti operaie sono lunghe in media 5-6 millimetri, mettendo in proporzione il loro lavoro con quello dell'uomo, i termitai sarebbero oltre 3 volte più alti del grattacielo Burj Khalifa di Dubai, la struttura artificiale più alta del mondo con i suoi 828 metri. E tutto questo senza un architetto o un capo cantiere.

Getty Images (2)

FUORI E DENTRO. A sinistra, un termitaio in Tanzania. Sotto, uova e giovani ninfe di termiti all'interno di un termitaio in Ghana.

Pilastri, archi, gallerie minuscole formano strutture alte fino a 8 metri

greci *stigma* (segno) e *ergon* (azione) dal biologo francese Pierre-Paul Grassé. Si tratta di una forma di comunicazione a corto raggio impiegata dagli insetti per gestire le proprie attività senza un coordinamento centralizzato. Nel caso delle termiti, ogni individuo scava una pallina di fango, la copre di feromoni e la lascia sul terreno. Altre termiti, attratte da questi segnali chimici, depositano le loro palline di fango vicino a quelle già posizionate, arrivando così a costruire pilastri, archi, gallerie in un'area estesissima. Dagli anni '90 questo modello di funzionamento viene applicato ai computer con lo scopo di progettare robot che, vincolati solo da alcune regole di "compatibilità" e senza una sequenza predeterminata di azioni da seguire, siano in grado di completare comunque un progetto. E, nel 2014, la rivista *Science* ha messo in copertina Termes, un robot ispirato alle termiti creato nel Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering di Harvard. Termes è un robottino che agisce secondo un algoritmo capace di suggerire che cosa fare in base agli stimoli ambientali raccolti dai sensori: il suo primo compito è stato costruire, insieme ad altri robottini identici a lui, una scala o un muro senza istruzioni predefinite. Incarico portato a termine senza problemi. Robot di questo tipo sarebbero preziosi in zone inaccessibili all'uomo, come luoghi di disastri naturali o altri pianeti. In realtà, la robotica degli sciami, in cui un alto numero di piccole entità con poche capacità cognitive dà luogo a un comportamento di gruppo, per ora è stata sviluppata soprattutto in ambito militare.

COME UN POLMONE. Uno degli aspetti più sorprendenti di questi insetti riguarda però il loro modo di vivere: perché costruiscono termitai alti fino a una decina di metri, se poi abitano sotto terra? La spiegazione più plausibile è che il termitaio, alla stregua di un polmone gigantesco, consenta uno scambio di aria tra interno ed esterno. La sua struttura agisce come un sistema di ventilazione passivo, mantenendo l'umidità e la temperatura ideali per il benessere dei funghi che si trovano all'interno, e che producono nutrienti importanti per le termiti. Non a caso, l'architettura interna del termitaio è anch'essa oggetto di studio e viene ricostruita con simulazioni al computer per studiare nuovi materiali.

Tra l'altro, la sopravvivenza del fungo che vive all'interno non è solo essenziale per le termiti, ma anche per l'ambiente circostante. In Zambia la terra prelevata vicino ai termitai viene usata come fertilizzante perché, concimando l'ambiente di crescita del fungo con materiale organico, le termiti arricchiscono il terreno di azoto, un "integratore" naturale che favorisce la crescita dei vegetali. Gli ecologi che studiano questi ambienti hanno scoperto che il processo di desertificazione è più lento quando nella zona ci sono termitai, e l'eventuale reinsediamento delle piante è più semplice. Le termiti riducono poi il rischio di incendi, grazie al costante lavoro di rimozione di foglie secche. Insomma, finché sono presenti i termitai, l'ecosistema ha più possibilità di restare in equilibrio. Le termiti, dunque, salveranno il mondo? F

Elisa Venco

Eliza Grinnell, Seas Communication

LAVORO DI GRUPPO. Termes, i robot-sciame che imitano le comunicazioni tra le termiti operaie.

SAPERNE DI PIÙ

Lisa Margonelli. *Underbug. An obsessive tale of termites and technology* (Farrar, Straus and Giroux). Saggio (in inglese) sulle straordinarie capacità delle termiti.

PROUD TO BE **DIFFERENT**

ASCOLTA RADIO 105

105.NET | SCARICA L'APP Scarica su App Store DISPONIBILE SU Google Play

RADIO 105 NETWORK

QN il Resto del Carlino
QN LA NAZIONE
QN IL GIORNO
QN IL TELEGRAFO

LA TUA COPIA TUTTI I GIORNI

ABBONARSI CONVIENE

CON I COUPON
CHE TI ARRIVANO A CASA,
RITIRI LA TUA COPIA
DOVE VUOI, QUANDO VUOI

ABBONAMENTO
180 COUPON
validi 7 mesi

ABBONAMENTO
320 COUPON
validi 12 mesi

IN REGALO
1 mese di abbonamento digitale
attivabile fino al 31.12.2019

Cerca l'offerta completa e le modalità per aderire sulle pagine del tuo quotidiano
AFFRETTATI! Hai tempo solo fino al 31 dicembre 2018

PUOI ABBONARTI ANCHE ONLINE SU **campagnaabbonamenti.quotidiano.net**

stiledibologna.com

Focus LIVE

UN'ESPERIENZA EXTRAORDINARIA.

La prima edizione di Focus Live, il festival della scienza di *Focus*, si è chiusa a Milano lo scorso 11 novembre dopo quattro giorni molto intensi di conferenze, workshop e laboratori. E dopo aver ospitato il re della divulgazione italiana, Piero Angela, al quale abbiamo donato questa copertina "a tema" del nostro giornale. Per chi non ha potuto partecipare, vogliamo tracciare nelle pagine seguenti un sintetico riassunto di quello che abbiamo visto nel corso di questo evento multiforme. Con la promessa che non è finita qui: l'appuntamento con Focus Live si rinnova l'anno prossimo. A presto!

FOCUS LIVE: UN SUCCESSO

Il nostro primo festival della scienza si è chiuso a Milano con oltre 15mila presenze in 4 giorni.

Focus LIVE

UN'ESPERIENZA EXTRAORDINARIA.

LE RAGIONI DELLA SCIENZA

Foto di Silvia Morara

UN GRAZIE AL MUSEO

SPAZI PRESTIGIOSI. Senza il Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano non ci sarebbe stato Focus Live. Il Museo è stata la nostra location d'eccezione, dedicando al festival diverse aree prestigiose tra i 50mila metri quadrati sui quali si sviluppa, e che lo rendono uno dei più grandi d'Europa. Il Main Stage si trovava al padiglione aeronavale, sotto la maestosa chiglia di *Luna Rossa*; le Cavallerizze ospitavano le aree espositive e gli Speakers' Corner; il padiglione ferroviario è diventato un Planetario; mentre nell'edificio monumentale si sono tenuti la cena inaugurale e lo spettacolo teatrale *Martina tremenda* curato dall'Istituto Nazionale di Astrofisica. (Inaf)

Ma il Museo è stato soprattutto prezioso partner dell'organizzazione. I suoi animatori scientifici hanno realizzato laboratori ed esperienze di tinkering su tutti i temi caldi della scienza.

E, ancora, nei giorni del festival, i visitatori di Focus Live hanno potuto effettuare visite guidate in alcune delle aree più affascinanti del Museo, come quella dedicata allo spazio (con l'unico frammento di Luna riportato dalle missioni Apollo esposto in Italia).

Ma sono anche saliti a bordo del sottomarino *Enrico Toti* e hanno visitato la mostra "Leonardo da Vinci Parade", un percorso inedito tra la più importante collezione al mondo di modelli storici costruiti a partire dai disegni di Leonardo da Vinci. Per prepararsi al meglio per il 500° anniversario della sua morte che cadrà il prossimo anno.

Terapie geniche e clonazione, missioni spaziali e robotica, ma anche la chimica del cibo, predatori della storia, cambiamenti climatici... Il mondo della ricerca si è dato appuntamento a Focus Live, per imparare, divertendosi. E riflettere sul futuro.

Da Piero Angela a Paolo Nespoli in quattro giorni, passando per altri 180 donne e uomini – ricercatori, divulgatori, artisti, inventori – testimoni delle grandi sfide che la specie umana deve affrontare nel primo scorcio del XXI secolo. Questo, ma non soltanto questo, è stata la prima edizione di Focus Live, il festival della divulgazione scientifica e tecnologica organizzato lo scorso novembre da *Focus* con il Museo Scienza e Tecnologia di Milano. Ma in realtà, cari lettori, Focus Live siete stati soprattutto voi: arrivati in oltre 15mila da tutta Italia per condividere un'esperienza straordinaria.

PRESENTE RAPIDO. Nelle cinque aree tematiche e nella grande sala del padiglione aeronavale, attraverso molte decine di installazioni, e grazie agli appuntamenti sul Main Stage e negli oltre 70 Speakers' Corner, abbiamo fatto insieme il punto sui cambiamenti che ci impongono intelligenza artificiale e robotica, clonazioni e terapie geniche, fusione nucleare e spedizioni su Marte... Il nostro è un secolo in cui il progresso scientifico e tecnologico, unito a dirompenti questioni ambientali e sociali, apre scenari inediti che richiederebbero capacità e velocità di azione senza precedenti. Ma non sempre, come individui e collettività, siamo all'altezza di questo compito. Difficile da affrontare, certo, ma non impossibile, a patto di essere disposti a mettersi in discussione, uscire dai luoghi comuni, studiare, conoscere e rispettare la competenza altrui.

A Focus Live, come ricostruiamo nella fotostoria di queste pagine, abbiamo condiviso esperienze e pensieri che stimolano ad andare un po' più a fondo, a superare ciò che comunemente si dà per scontato, a riflettere. Abbiamo ribadito la nostra fiducia nel metodo scientifico, negli strumenti della razionalità, cercando anche di dimostrare che ragione e passione vanno benissimo a braccetto tra loro. Senza la seconda, anzi, la prima rischia di diventare sterile.

Soprattutto, abbiamo voluto appassionare e divertire tutti coloro che sono venuti a trovarci, nella migliore tradizione di *Focus*. A giudicare dalla partecipazione e dai vostri commenti, cari lettori, sembra proprio che siamo riusciti nell'impresa. Arrivederci, allora, a Focus Live 2019.

Jacopo Loredan

GIORNALISTI IN ERBA E COMPUTER QUANTISTICI
Il giovanissimo Filippo, 12 anni, vicedirettore per un giorno di *Focus Junior*, ha intervistato Alessandro Curioni, direttore del laboratorio di ricerca di Ibm di Zurigo. Il tema? Nientemeno che i computer quantistici, che hanno una capacità di calcolo enormemente più elevata di quella dei computer normali. Oggi sono alle prime applicazioni.

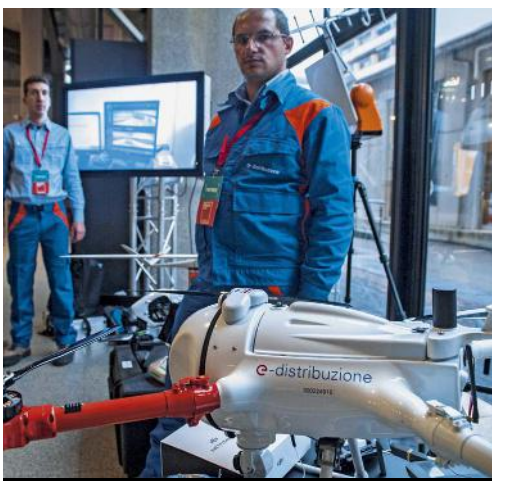
UN PROGETTO DI
GRUPPO MONDADORI
MUSEO NAZIONALE SCIENZA E TECNOLOGIA LEONARDO DA VINCI
MAIN PARTNER
e-distribuzione
IBM
VOLVO
PARTNER
abmedica
AnnurKap
candia
essilor
Fruit-tella
genertel.it
Lenovo
PEGASO
Yakult
CHARITY PARTNER
OSPEDALE SAN RAFFAELE
MEDIA PARTNER
Junior
Focus
meteo.it
R101
CON IL PATROCINIO DI
agenzia spaziale italiana
Consiglio Nazionale delle Ricerche
esa
European Space Agency
INAF
SPONSOR TECNICO
FERRARI
TENUTE LUNELLI
PARTNER SCIENTIFICI
AERONAUTICA MILITARE
AFRU
BLOOM PROJECT
ESERCITO
IMRA
iit ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA
INAF
INFN
MARS PLANET
MUSE
PlayStation.VR
UNIVERSITÀ CATTOLICA del Sacro Cuore
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
Sant'Anna

Tecnologia

REALTÀ VIRTUALE. Robot, trasporti ed energia del futuro, città connesse, Internet in tutte le sue forme sono stati i temi più caldi del Padiglione Tecnologia. Tuttavia anche realtà virtuale e realtà aumentata sono stati temi molto apprezzati, per esempio con l'esperienza nello stand di Lenovo. E, sul fronte educazione del futuro, anche con le postazioni dell'Università Telematica Pegaso per partecipare a mini corsi online. Da ricordare il caschetto del laboratorio di robotica percettiva dell'Istituto Sant'Anna di Pisa, con cui i visitatori potevano interagire con lo scenario circostante. Per i videogame, un test su cosa accade nel cervello giocando.

IL POTERE DEI ROBOT.
I robot sono stati tra i protagonisti di Focus Live. In primo piano Centauro, messo a punto dall'Istituto Italiano di Tecnologia. Roberto Cingolani, direttore scientifico di quest'ultimo, ne sta illustrando le funzionalità, utili in caso di catastrofi naturali. Accanto a lui, Ilaria Fratoni, di Meteo.it, che è stato media partner di *Focus* al festival. All'incontro vi era anche Oscar Di Montigny Chief Innovation, Sustainability & Value Strategy di Banca Mediolanum.

I SOLDATI DEL XXI SECOLO.
L'Esercito Italiano ha spiegato a Focus Live come si addestrano i soldati moderni, portando una serie di simulatori che garantiscono sicurezza, risparmio e il minimo impatto ambientale.



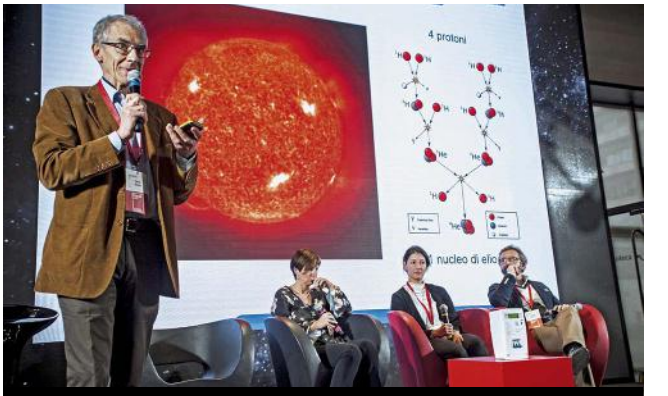
UN OCCHIO DALL'ALTO SULL'ENERGIA.
E-Distribuzione, tra le altre cose, ha fatto volare i propri droni professionali, usati per ispezionare le linee di distribuzione elettrica.

IL METODO ARANZULLA, DALL'INFORMATICA... AI DOLCI.
Salvatore Aranzulla (*a destra*) è una star del Web. Intervistato da Andrea Santagata, vicedirettore generale dell'area Periodici Italia Mondadori, ha raccontato i segreti del suo sito, in cui spiega tutti i trucchi dell'informatica. E ha rivelato che è anche... un pasticciere sopraffino di cannoli.

ANNALISA: MUSICA E NON SOLO
La cantante ligure, che nel proprio curriculum vanta anche una laurea in fisica, ha intrattenuto il pubblico nella Sala del Cenacolo, in diretta su R101, e ha poi partecipato al quiz scientifico dal vivo rivolto al pubblico del Festival.

CHE LUNGHI DENTI CHE HAI...
Massimo Bernardi, conservatore per la Paleontologia del Muse di Trento, ha parlato dei grandi animali predatori della storia, dei loro punti di forza ma anche delle loro inevitabili fragilità.

I MISTERI DELLA MATERIA.
Guido Tonelli, tra gli scopritori del bosone di Higgs, ha spiegato che conosciamo solo il 5% della composizione attuale dell'universo.



L'ENERGIA DEL FUTURO.
All'incontro su questo tema hanno partecipato tra gli altri Vanni Antoni del Cnr (esperto di fusione nucleare, *in primo piano*) e Vincenzo Ranieri, ad di E-Distribuzione (*all'estrema destra*).

I RIS CON NOI. Nel Padiglione Scienza i visitatori hanno trovato una vera "scena del crimine" e i carabinieri dei Ris, il reparto scientifico dell'Arma dei Carabinieri, che spiegavano come vengono condotte le loro indagini. Inoltre c'era una camera a nebbia per rilevare le particelle e una "doccia" per raggi cosmici dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Spettacolari anche la tavola periodica interattiva dell'Università di Padova e l'esperienza per misurare l'affinità con un'altra persona con l'Hyperscanning del cervello della Cattolica di Milano. Con il Joint Research Centre, infine, siamo "entrati" nella stanza delle crisi della Commissione Europea.

PER LA NOSTRA SALUTE.
A Focus Live, Yakult ha portato il tema dell'utilità dei probiotici per favorire l'equilibrio della nostra flora intestinale.

GLI EVENTI PER I RAGAZZI NELL'AREA KIDS
Al festival di *Focus* non poteva mancare *Focus Junior*, la nostra testata per i più giovani. Nell'Area Kids giornalisti e animatori del giornale hanno realizzato una serie di iniziative ed eventi in collaborazione con diversi partner prestigiosi. Insieme a Fruittella, per esempio, i ragazzi hanno imparato a fare le caramelle, mentre con l'Agenzia spaziale europea hanno realizzato... un satellite. Grazie a Ibm abbiamo potuto inventare laboratori sulle missioni verso Marte, con Candia abbiamo visto il ciclo del latte dalla mungitura alla prima colazione e con Yakult abbiamo svolto coinvolgenti laboratori sulle costruzioni sonore e sull'analisi al microscopio di cellule e tessuti.

INFERMIERE E CHIRURGO.
Ab medica ha portato sul palco di Focus Live il proprio robot-infermiere RP-Vita (*sulla destra*), che assiste i medici in reparto per effettuare le visite al letto del paziente. La stessa azienda produce anche un importante robot-chirurgo: da Vinci. La medicina del futuro è già qui.

RAPIDITÀ ED EFFICIENZA.
Il team dell'ospedale San Raffaele di Milano ha illustrato al pubblico il modo in cui si gestisce un'emergenza sanitaria.

Homo

IN APNEA. Che cosa faceva un uomo (quasi) nudo in una vasca verticale trasparente e piena d'acqua nell'area Homo? Era di Apnea Academy, e mostrava al pubblico come la mente possa aiutare il corpo in situazioni come l'apnea. Mentre l'imponente traliccio del Vitruvian Game di Lab Network faceva "volare" nell'universo, ruotando su tre assi e guardando il panorama (virtuale) con un visore. Con i ricercatori del Muse di Trento, poi, si facevano esperienze sul Dna. Ma "uomo" significa anche, invecchiamento, malattie e possibili cure: tra gli altri ospiti, con il farmacologo Silvio Garattini abbiamo raccontato quindi la ricerca su malattie gravi come Aids e Alzheimer.

CUCINA SUL PALCO.
Lo chef stellato Chicco Cerea sul Main Stage di Focus Live ha preparato in diretta un risotto. E nel frattempo ha spiegato al pubblico che cosa c'entrino tra i fornelli la scienza e la tecnologia.

LA SUPERCAR DEL FUTURO.
Grazie a Volvo è arrivato al festival il prototipo della 360C, un veicolo a guida autonoma per città sempre più connesse.

COLTIVARE IN QUALSIASI SITUAZIONE.
Un sistema idroponico in scala ridotta, a basso costo, che riduce gli sprechi. È Agritube, portato al festival di *Focus* da Bloom Project, che si occupa di sistemi innovativi per l'agricoltura del futuro. Sostiene 120 piante su 8 m².

Terra

PIANETA A COLORI. L'area dedicata alla Terra era la più varia e colorata del festival. Non solo per l'originale sistema di coltivazione di Bloom Project (*a sinistra*) e la piattaforma dell'Ingv (*a destra*), ma anche per l'albero di mele che accoglieva i visitatori allo stand di Annurkap per ricordare le proprietà della melannurca campana nella prevenzione e nella cura della calvizie. Importante è stata anche la

IL CIELO SOTTO LA CUPOLA.
Il planetario itinerante dell'Istituto Nazionale di Astrofisica ha fatto registrare sempre il tutto esaurito.

L'ITALIANO PIÙ SPAZIALE DI TUTTI.
Uno dei grandi protagonisti dell'ultima giornata di Focus Live è stato Paolo Nespoli, già astronauta dell'Esa, con tre missioni spaziali alle spalle. Nell'ultima, ha mostrato che si può andare in orbita anche con una vista non perfetta, grazie a lenti appositamente studiate da Essilor.

MANOVRE DI ATTRACCO.
Il simulatore della Soyuz portato dalla sezione italiana della British Interplanetary Society, fedele all'originale.

IN VOLO CON L'AERONAUTICA.
L'Aeronautica Militare ha partecipato al festival con un proprio stand e con un simulatore di aereo da caccia, montato su una piattaforma mobile, che è stata una delle attrazioni più gettonate di Focus Live.

Spazio

SU MARTE. Oltre a Nespoli, a Focus Live vi erano l'astronauta Umberto Guidoni e Roberto Battiston, già presidente dell'Agenzia Spaziale Italiana. E poi Matthias Biniok di Ibm, il papà di Cimon, l'assistente robot che si trova sulla Iss.
E ancora, l'astrofisica Marica Branchesi, tra i 10 scienziati più influenti del 2017 secondo *Nature*, e Massimo Tarenghi, che ha realizzato il Very Large Telescope in Cile. Nel padiglione spazio c'erano poi le esperienze per non vedenti dell'Inaf, il simulatore in realtà virtuale per passeggiare su Marte della Mars Society e quelli, sempre in realtà virtuale, di PlayStation, per andare sul pianeta rosso e per rivivere lo sbarco sulla Luna.

presenza dell'Orto Botanico di Padova, il più antico del mondo, al cui interno è stato da poco realizzato il Giardino della biodiversità, raccontato dal suo curatore, il filosofo della biologia Telmo Pievani. Di semi e farine si è parlato con l'Università Cattolica di Milano, di clima con il glaciologo del Cnr Jacopo Gabrielli, di paleontologia con Cristiano Dal Sasso, il paleontologo che ha studiato negli anni '90 il primo dinosauro scoperto in Italia.

UNA SCOSSA IN TUTTI I SENSI.
L'Ingv ha portato una piattaforma che simula i terremoti. E ha spiegato i rischi sismici in Italia, con Gianluca Valensise, Giovanni Macedonio e Alessandro Coletta (*sopra a sinistra*), in un incontro realizzato con Genertel.

Ma io non mi RICORDO

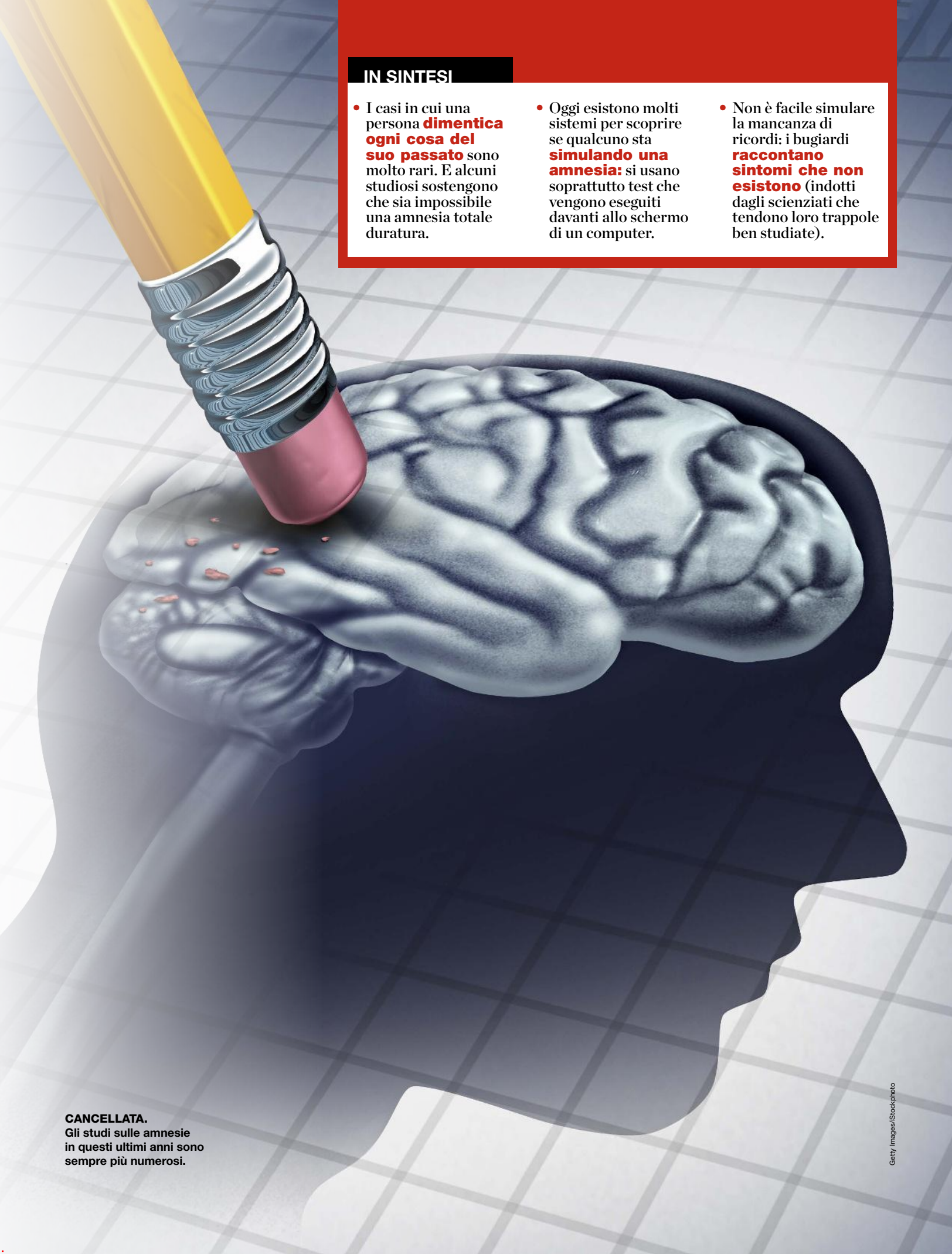
Smemorati davvero o per finta? Gli psicologi sono ormai in grado di distinguere chi è sincero da chi simula di non ricordare nulla. Quasi sempre.

Era il febbraio del 1926. Sulla *Domenica del Corriere* appariva la foto di un uomo, con la scritta "chi lo conosce?". L'articolo specificava: "nulla egli è in condizione di dire sul proprio nome, sul paese di origine, sulla professione. Parla correntemente l'italiano. È una persona colta e distinta dell'età apparente di anni 45". Cose d'altri tempi? Niente affatto. Ottobre 2018, il quotidiano *Il Tirreno* ha scritto: "Scomparso da casa, ritrovato in Scozia: è senza memoria e non parla più italiano. Non riconosce neppure i familiari".

AMNESIE SOSPETTE. L'accostamento tra le due vicende è naturale. Nonostante siano separate da nove decenni, la recente storia dello Smemorato di Lajatico, come prontamente è stato ribattezzato, e quella ormai "storica" dello Smemorato di Collegno, presentano analogie sorprendenti. Le accomuna anche la curiosità che suscitano nell'opinione pubblica. Tra gli anni Venti e Trenta del secolo scorso, la storia dello Smemorato di Collegno tenne banco per mesi e mesi sui giornali, dividendo l'opinione pubblica in due fazioni contrapposte: "canelliani", che propendevano per identificare nello Smemorato il professore di filosofia Giulio Canella, scomparso durante la Prima guerra mondiale, e "bruneriani", convinti che si trattasse di Mario Bruneri, tipografo torinese e uomo dalle mille vite. La vicenda dello Smemorato di Lajatico sembra essersi sgonfiata molto più rapidamente (che l'uomo fingeva si è capito quasi subito), ma gli interrogativi che queste due storie hanno suscitato sono gli stessi: davvero è possibile perdere la memoria dalla sera alla mattina? Esistono persone capaci di trarre in inganno anche gli esperti? Che mezzi ci sono per smascherarle? Del resto, quello della simulazione di amnesia e delle tecniche per scoprirla è un tema di enorme interesse per la neuropsicologia forense. Tant'è vero che negli ultimi tempi in questo campo si sono accumulati molti studi e ricerche, che potrebbero essere molto utili a medici, polizia, giudici, avvocati.

ACCERTAMENTI. Dovendo valutare un caso di perdita totale di memoria, la prima cosa che fanno gli scienziati è verificare che non ci siano danni al cervello che potrebbero averla causata. «Un trauma cranico, un arresto cardiaco o un ictus possono provocare amnesie», riassume la neuropsicologa Costanza Papagno, docente all'Università di Trento. Dimenticare quanto è accaduto nei minuti prima e dopo un incidente in cui si è battuta la testa è frequente, anzi: quasi la regola (*vedi riquadro nell'ultima pagina del servizio*). Grazie a Tac, risonanza magnetica, elettroencefalogramma si possono escludere o confermare lesioni cerebrali che giustificherebbero la perdita di ricordi. Non a caso, i medici di Edimburgo, dove pochi mesi fa lo Smemorato di Lajatico è stato ritrovato svenuto in chiesa quattro settimane dopo la sua scomparsa da Pisa, hanno sottoposto l'uomo a diversi accertamenti neurologici. Senza trovare nulla. «Se non ci sono danni evidenti al cervello, esiste anche la possibilità dell'amnesia psicogena, quella in cui le persone perdono memoria del passato per un trauma di natura psicologica, che però è molto più rara e difficile da riconoscere», continua l'esperta. Esiste poi la cosiddetta "fuga isterica": quella delle persone trovate a vagare lontano da casa, smarrite e apparentemente dimentiche del loro passato e della loro identità.

A CHI GIOVA? È normale però che, data la rarità di questi disturbi e la difficoltà di riconoscerli (tanto che alcuni esperti non credono neppure alla loro esistenza), nasca il sospetto di una finzione. E a lasciare più interdetti sono i casi in cui il presunto simulatore non ricava un vantaggio evidente dalla finzione, oppure ne ha uno che appare però sproporzionato all'entità della messinscena. "Piano Man", il giovane incapace di dichiarare la sua identità apparso nel 2005 su una spiaggia inglese, e di cui parlarono per mesi i giornali di tutto il mondo, alla fine non era un virtuoso musicista senza memoria, ma un uomo di nazionalità tedesca che, trovatosi in Inghilterra senza lavoro e senza soldi, aveva improvvisato un piano per ricavare almeno il vitto e l'alloggio da parte della ▸



IN SINTESI

- I casi in cui una persona **dimentica ogni cosa del suo passato** sono molto rari. E alcuni studiosi sostengono che sia impossibile una amnesia totale duratura.
- Oggi esistono molti sistemi per scoprire se qualcuno sta **simulando una amnesia:** si usano soprattutto test che vengono eseguiti davanti allo schermo di un computer.
- Non è facile simulare la mancanza di ricordi: i bugiardi **raccontano sintomi che non esistono** (indotti dagli scienziati che tendono loro trappole ben studiate).

CANCELLATA.
Gli studi sulle amnesie in questi ultimi anni sono sempre più numerosi.

Getty Images/iStockphoto

clinica in cui era stato ricoverato.
In casi come questo, per il neuropsicologo forense che deve distinguere tra smemorato onesto (o magari disturbato mentale) e furbo bugiardo, il punto di partenza è il confronto tra i sintomi caratteristici di una vera amnesia e quelli riportati dal potenziale simulatore. «Anche se "ha studiato" la parte, di solito il bugiardo non riesce a fingere in modo credibile il disturbo, per cui finisce per esagerare i suoi sintomi o per mischiare quelli di patologie diverse, in un modo che all'occhio dell'esperto risulta riconoscibile», spiega Giuseppe Sartori, professore di neuropsicologia forense all'Università di Padova, e uno dei pochi esperti italiani in materia.

Una cosa è certa: la propria lingua non si può dimenticare

«Non è per esempio possibile perdere la memoria della lingua madre, perlomeno non nel modo netto in cui sembrava fosse capitato nel recente caso dell'uomo trovato a Edimburgo, che non si esprimeva più in italiano, ma solo in un inglese alquanto stentato», aggiunge Stefano Zago, esperto di neuropsicologia forense e docente all'Università di Milano.

BASTA UN TRUCCHETTO. Non è possibile nemmeno dimenticare in modo selettivo, magari solo quanto avvenuto il giorno precedente. A indirizzare chi indaga su questi potenziali truffatori sono poi alcuni semplici "trucchetti". Consistono per esempio nell'accennare, in presenza del simulatore, a certi sintomi assurdi o impossibili come parte integrante del suo quadro clinico: probabile che, se si tratta di una finzione, il mentitore cominci ad accusare anche quelli. O nel fare domande inaspettate. Pare che lo Smemorato di Lajatico, che affermava di non capire l'italiano, si sia spostato senza esitazioni quando, al rientro in Italia, un carabiniere gli ha chiesto di accomodarsi in macchina sull'altro sedile. Esistono anche test psicologici specifici per individuare la simulazione di amnesia. I primi furono messi a punto proprio dagli psichiatri che si cimentarono con la vicenda dello Smemorato di Collegno. Una categoria è quella dei cosiddetti test semplicistici. «Si tratta di prove talmente semplici, come dice il nome, che se una persona fallisce è probabile che stia simulando», continua Zago. Sono per esempio ripetizioni di sequenze di numeri.
Chi sbaglia oltre una certa soglia oppure azzecca meno risposte di quelle che ci si potrebbe aspettare tirando a caso, è probabile stia fingendo, dato che perfino chi ha problemi reali di memoria supera senza problemi questo genere di test. Ma a superare questi trucchetti, si può imparare. «Per impedire che le persone vengano addestrate, per esempio dagli avvocati, a superare questi test, ne vengono creati continuamente di nuovi», aggiunge l'esperto. Non sempre funziona: il gerarca nazista Rudolf Hess, per esempio, riuscì a ingannare ben otto psichiatri, convinti che la sua amnesia di quanto avveniva nei campi di concentramento fosse genuina. Alla fine, quando fu chiaro che per lui era più conveniente testimoniare, confessò di avere simulato.

Archivio/A3/Contrasto

IERI

LO SMEMORATO DI COLLEGNO

RICERCATO. Probabilmente si trattava di Mario Bruneri, un tipografo nato nel 1886 e ricercato per alcune azioni anarchiche. A partire dal 1927 tenne in scacco tutta l'Italia con la sua amnesia. La famiglia padovana Canella riconobbe in lui Giulio, disperso in guerra. L'uomo morì nel 1941 senza mai dichiarare chi fosse. Nel 2014 un'indagine sul Dna del figlio dello smemorato escluse la parentela con i Canella (il risultato non fu reso pubblico ma i discendenti dei Canella apparvero molto delusi).

Fotogramma

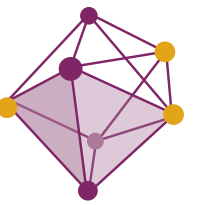
OGGI

LO SMEMORATO DI LAJATICO

DISAGIO FAMILIARE. Si chiama Salvatore Mannino, ed è un imprenditore di Lajatico (Pisa). Lo scorso 20 settembre ha simulato una amnesia totale mentre si trovava a Edimburgo (si era allontanato da casa il giorno prima). Ha continuato a fingere per circa un mese, anche dopo essere stato identificato: quando ha incontrato la moglie ha dichiarato di non conoscerla. I medici però non si sono lasciati ingannare ed è emerso che l'uomo ha finto per protesta contro la moglie e soprattutto la suocera, che gli rendevano difficile la vita familiare.

LA MACCHINA DEI RICORDI

La memoria è un meccanismo cerebrale complesso, che può "incepparsi" per molte ragioni. Ecco uno schema di base del suo funzionamento diviso nelle tre tappe principali: la codifica del ricordo, la sua archiviazione e il recupero.



Le cellule cerebrali lavorano insieme, in una rete che elabora le informazioni. Quando una cellula manda un segnale a un'altra, le connessioni reciproche aumentano.

CODIFICA

La creazione di memorie avviene quando si presta attenzione a qualcosa (anche senza esserne del tutto consapevoli).

Percezione

Il fatto, l'oggetto o la situazione che diventeranno ricordo devono essere percepiti dai sensi.

L'ippocampo (una zona del cervello) riceve l'informazione trasmessa dai sensi e, insieme a un'altra zona, la corteccia frontale, decide se vale la pena ricordarla.

Memoria sensoriale

Durante questa fase l'informazione resta custodita nella cosiddetta "memoria sensoriale". Se viene ritenuta importante viene archiviata.

ARCHIVIAZIONE

Le memorie possono essere immagazzinate sia nella memoria a lungo termine sia nella memoria a breve termine.

Ripetizione

Nel caso si tratti di oggetti che si usano spesso o di informazioni che provengono per esempio da libri, il cervello aumenta il numero di connessioni quanto più gli strumenti vengono usati o i libri studiati, e i ricordi diventano più facili da recuperare.

RECUPERO

Richiamo

L'affioramento di un ricordo può avvenire anche in modo inconscio (ovvero senza esserne consapevoli) e dipende da come l'informazione è stata codificata dal cervello.

Dimenticanza

L'archiviazione e il recupero dei ricordi possono essere ostacolati dalla distrazione, ma anche dai tre fattori che seguono:

Non aver compreso chiaramente l'informazione.

Il meccanismo di archiviazione non funziona bene (a causa di malattie).

Problemi nel recupero di una memoria (anche in questo caso a causa di alcune malattie).

A ogni nuova esperienza, il cervello cambia leggermente la struttura delle connessioni tra le sue cellule.

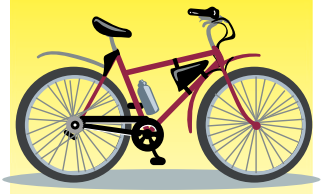
UNA BOTTA IN TESTA? ECCO CHE COSA SUCCEDE

UN TRAUMA PUÒ COLPIRE IN MODO DIVERSO E INTERESSARE 4 TIPI DI MEMORIA

MEMORIA SEMANTICA

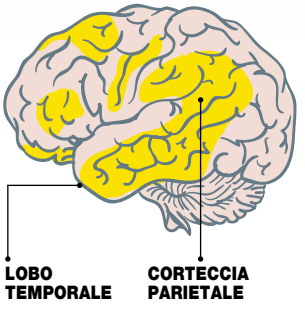
CHE COS'È
È la memoria che riguarda le informazioni generali (per esempio quelle apprese a scuola o da un'altra persona).

ESEMPIO
"Mi ricordo che cos'è una bicicletta".



COME PUÒ ESSERE COLPITA
Il trauma può impedire alle parti del cervello, dove sono immagazzinati elementi come parole, suoni, immagini, di connettersi tra loro per formare il concetto di "bicicletta".

ZONA INTERESSATA
Il lobo temporale e la corteccia parietale inferiore raccolgono le informazioni provenienti da varie parti del cervello che permettono alla memoria semantica di formarsi.



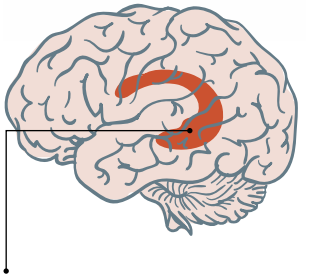
MEMORIA EPISODICA

CHE COS'È
È la memoria autobiografica di un evento o di un'esperienza. Ricorda informazioni come il "chi", il "come" e il "quando" di un fatto.

ESEMPIO
"Mi ricordo dove mi trovavo quando sono caduto e che era presente qualcun altro".

COME PUÒ ESSERE COLPITA
Il trauma può frammentare il ricordo immagazzinato e rendere difficile ricostruire che cosa è successo al momento dell'incidente.

ZONA INTERESSATA
La zona del cervello in cui si forma questo tipo di memoria, e che soprattutto è deputata a ritrovarla, è l'ippocampo.



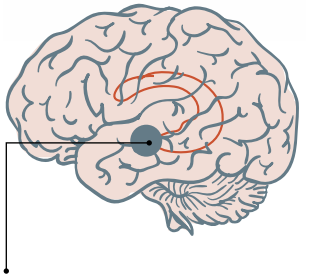
MEMORIA EMOTIVA

CHE COS'È
È la memoria dei sentimenti che vengono provati durante qualunque esperienza (positiva o negativa che sia).

ESEMPIO
"Guardare la mia bicicletta dopo l'incidente mi dà molta ansia".

COME PUÒ ESSERE COLPITA
Dopo un trauma, una persona può manifestare sentimenti di paura o di ansia anche senza alcun motivo reale.

ZONA INTERESSATA
L'amigdala è una piccola regione del cervello che ha la funzione di dare il "colore emotivo" all'ippocampo, che ricorda invece il fatto in sé.



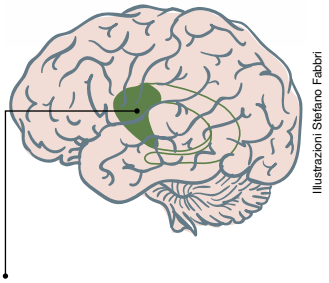
MEMORIA PROCEDURALE

CHE COS'È
È la memoria che riguarda i compiti meccanici, quelli che capita di fare senza pensarci (guidare, andare in bicicletta...).

ESEMPIO
"Salgo su una bici e non ho bisogno di ricordare come si fa a pedalare".

COME PUÒ ESSERE COLPITA
Il trauma può colpire la memoria procedurale e di conseguenza, dopo essere saliti in bici, il corpo si irrigidisce causando errori nella postura e perdite di equilibrio.

ZONA INTERESSATA
Una zona cerebrale detta "striato" è deputata a immagazzinare le memorie procedurali, creando nuovi gesti che così diventano facilmente abitudini.



Illustrazioni Stefano Fabbri

I test più recenti si basano sui tempi di reazione: chi non risponde in fretta sta fingendo

PROVA SCIENTIFICA. Per evitare casi come questo, la ricerca ha messo a punto metodi oggettivi, anche se indiretti, per distinguere in modo affidabile gli onesti dai simulatori. Uno si basa sulla velocità dei tempi di reazione. «Di solito chi simula impiega più tempo per elaborare la risposta falsa», spiega Sartori, che ha ideato e sperimentato un sistema il cui nome tecnico è aIAT, ovvero autobiographical implicit association test. «In pratica, vengono presentate sullo schermo di un computer frasi e affermazioni che riguardano gli eventi in dubbio, e di cui solo una può essere vera».

Un'evoluzione di questo sistema, sul quale sta lavorando attualmente il gruppo di Sartori, si basa sull'analisi del movimento della mano sul mouse mentre la persona sotto esame punta la risposta vera o falsa su un monitor. «In questo caso le risposte ingannevoli si distinguono da quelle veritiere sulla base di parametri come il tempo impiegato, la traiettoria, la velocità del movimento», spiega Zago. In un esperimento recente, Zago e Sartori hanno testato la tecnica chiedendo a un gruppo di volontari di simulare un omicidio, accoltellando un manichino con un coltello retrattile.

Metà di loro doveva poi rispondere onestamente alle domande, l'altra metà fingere un'amnesia per evitare di essere scoperta e quindi incriminata. I simulatori sono stati smascherati con la tecnica del mouse in circa il 70 per cento dei casi. Non al di là di ogni ragionevole dubbio, quindi. Ma certo un indizio che insieme ad altri può (quasi) fare una prova.

Chiara Palmerini

Fai continuare la vita.

I primi 25 anni di vita dell'Università Campus Bio-Medico di Roma sono stati l'inizio di una storia lunga ed emozionante. Con un **lascito solidale** si può diventare parte di questa storia fatta di persone, idee e passioni unite per accrescere l'efficacia della ricerca applicata alle cure, migliorare la qualità della formazione universitaria e della vita.

La scienza al servizio dell'uomo, che si concretizza in Università, Ricerca e Assistenza, è il punto di forza di una realtà che può contare su una rete di laboratori moderni, collaborazioni internazionali, otto corsi di laurea e un policlinico a gestione diretta: anche per questo oggi l'Università Campus Bio-Medico di Roma è una realtà unica in Italia e in continuo sviluppo. Che vuole continuare a crescere anche grazie ai lasciti testamentari.

"Crescono gli studenti, che dal 2010 al 2017 sono aumentati del 33,3%. Crescono gli investimenti, che negli ultimi dodici anni hanno toccato la somma di 133,7 milioni, di cui quasi due terzi effettuati con fondi propri", spiega il direttore generale Andrea Rossi.

"Oggi l'Università Campus Bio-Medico di Roma e il suo policlinico, accreditato *Joint Commission International* (JCI), rappresentano un punto di riferimento per centinaia di migliaia di persone in tutta Italia. Gli studenti che frequentano i corsi sono circa 2000, mentre i laureati sono fino ad oggi 3.605.

Con un lascito solidale all'Università Campus Bio-Medico di Roma si dà continuità a questo processo di sviluppo e si dà sostegno a nuove storie di vita, di ricerca, di speranza. Come quella di Bruna e Bianca, un'assistente di direzione e un'insegnante, che – conclude Rossi – con la loro generosità hanno lasciato un segno importante a beneficio delle future generazioni".

L'Università Campus Bio-Medico di Roma è l'unico ateneo che, con altre 20 realtà non profit, attraverso il *Comitato Testamento Solidale* si adopera per la diffusione della cultura dei lasciti solidali nel panorama italiano che, in confronto ai Paesi anglosassoni, ha ancora forti margini di crescita (nel Regno Unito il 49% dei cittadini fa testamento contro il 9% degli italiani). Dal 2012 al 2016, secondo una ricerca del Consiglio nazionale del Notariato, sono triplicati gli italiani che prevedono di effettuare un lascito testamentario o che intendono farlo.

Le somme in denaro o i beni lasciati all'Università Campus Bio-Medico di Roma potranno finanziare attività e progetti concreti nei campi della ricerca, della cura e della formazione. Le sfide dei prossimi anni sono la realizzazione di un nuovo laboratorio di genetica, una nuova radioterapia, un hospice. Inoltre, sempre nel perseguimento del bene della persona si potrà "adottare" uno studente accompagnandolo per tutto il suo percorso di studi.

Un lascito solidale all'Università Campus Bio-Medico di Roma è un gesto che dura per sempre, un gesto di amore per la vita, un gesto che fa continuare la vita per chi si impegna ogni giorno a raggiungere importanti risultati nella ricerca, nella cura e nell'insegnamento.

COSA È

Un **lascito solidale** è un gesto che arricchisce di senso la vita.
Con il testamento una persona decide a chi destinare la quota disponibile del proprio patrimonio, dei suoi beni, o anche solo una piccola parte di essi, senza ledere i diritti dei propri cari. Si può anche lasciare il valore del TFR o di una polizza vita.

COME SI FA

Per disporre un lascito solidale è sufficiente indicare il nome dell'**Università Campus Bio-Medico di Roma** e il suo codice fiscale **97087620585**.
Per maggiori informazioni, anche per richiedere la Guida ai lasciti, si può scrivere a: **sostienici@unicampus.it** oppure contattare il numero **06 225419129**.

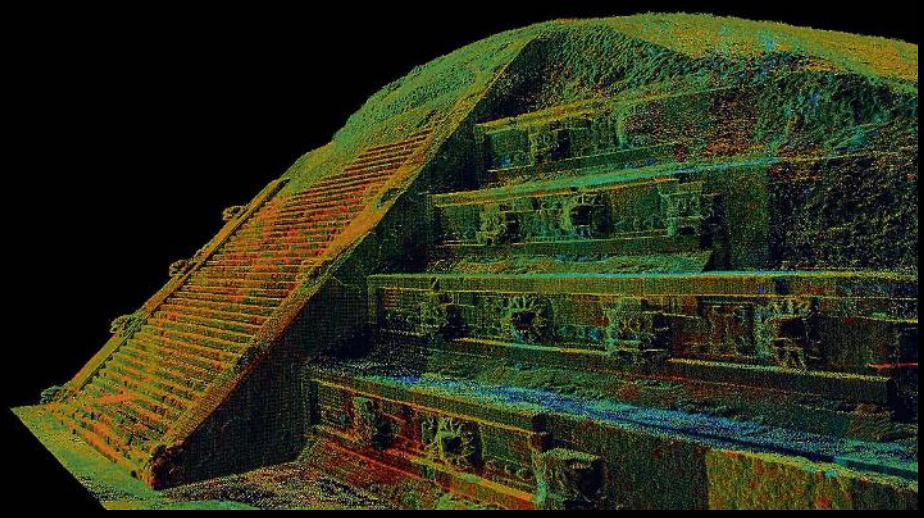
UNIVERSITÀ CAMPUS BIO-MEDICO DI ROMA
Via Álvaro del Portillo, 21 - 00128 Roma

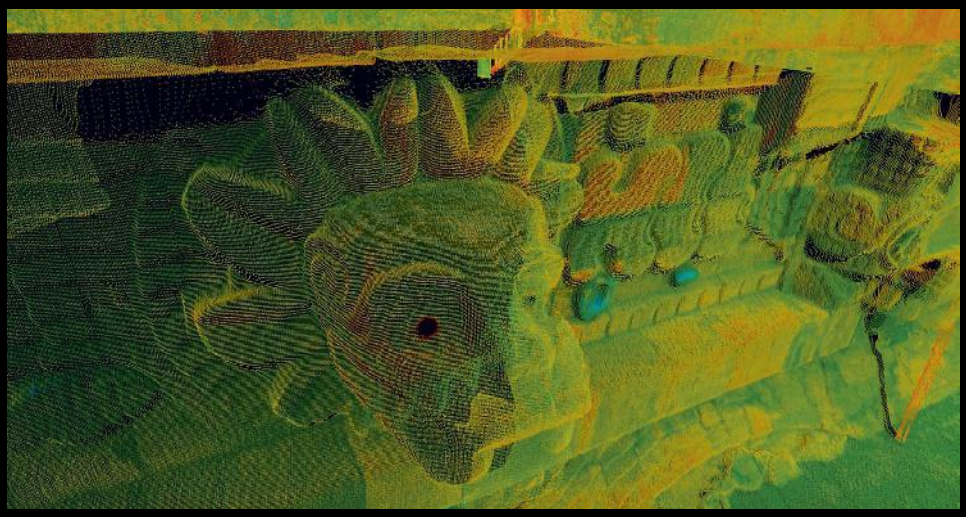
leica

Grazie a foto e scansioni tridimensionali, è possibile creare perfette copie digitali dei monumenti. Per conservarli.

PUNTO PER PUNTO. Con uno scanner laser della Leica, il team di CyArk ha "registrato" in 3D la piramide di Quetzalcoatl, a Teotihuacan (Messico). Dai dati ricavati con questo e altri metodi si ottiene una "nuvola di punti" (a destra, la piramide e un fregio), che rappresenta la geometria di una struttura e si usa per poi creare modelli 3D.

CyArk (3)





L'ARTE IN 3D

I templi di Bagan sono una delle meraviglie d'Oriente. I resti di oltre duemila edifici buddisti si affollano su una piana lungo il fiume Irrawaddy, nel cuore del Myanmar (*v. foto qui accanto*): antiche meraviglie costruite dall'XI al XIII secolo, nella capitale del regno che unificò le terre della futura Birmania, oggi Myanmar. Insomma, uno di quei luoghi da preservare in tutti i modi. Anche "digitalmente": per questo nel maggio 2016 a Bagan era arrivata una squadra di CyArk, organizzazione Usa che da anni realizza scansioni tridimensionali dei monumenti più importanti del mondo, usando foto ad altissima risoluzione, droni e scanner laser. Obiettivo: creare un archivio di copie digitali dei monumenti, preziose in caso gli originali siano colpiti da guerre, catastrofi naturali, o dall'impatto dei turisti... A Bagan, in quella sua prima missione, CyArk aveva fatto alcune scansioni. Poco dopo, nell'agosto del 2016, un violento terremoto ha colpito la zona, danneggiando centinaia di templi. Così il team è tornato subito dopo il sisma, questa volta per condurre rilevamenti d'emergenza su 7 importanti templi. «Dal nostro lavoro a Bagan», spiega John Ristevski, amministratore delegato di CyArk, «abbiamo creato disegni architettonici utili per il restauro dell'Ananda Ok Kyaung, tempio scelto dall'Unesco per un progetto pilota di ripristino dei monumenti danneggiati dal sisma del 2016; dai rilevamenti abbiamo ottenuto un modello 3D estremamente realistico, da cui è stato possibile ricavare "sezioni" utilizzate dagli ingegneri che hanno messo a punto la strategia per il ripristino».

ARCHIVIO DELL'UMANITÀ. Oltre ai templi di Bagan, sono sempre più i "cloni" digitali di opere d'arte. Si creano per intervenire in caso di danni, o magari per poter vedere da tutte le angolazioni una scultura conservata in un museo italiano... su un pc dall'altra parte del mondo. Le tecnologie ormai permettono di produrre queste copie in modo rapido e accurato. CyArk, come accennavamo, combina più sistemi (*v. schema a destra*). Innanzitutto il Lidar, uno scanner laser tridimensionale: emette un fascio laser e poi misura il tempo che impiega la luce riflessa dall'edificio per tornare alla sorgente (è il principio del radar, che al posto della luce usa onde radio); così è in grado di creare una mappa di milioni di punti nello spazio. E si registrano con precisione millimetrica le forme più complesse della superficie dei monumenti. Del resto il fondatore di CyArk, Ben Kacyra, è stato l'inventore del primo scanner laser 3D davvero portatile, che all'inizio era impiegato per l'analisi di ambienti industriali come le raffinerie. Kacyra, dopo aver visto in Tv i talebani distruggere i Buddha di Bamiyan, in Afghanistan, pensò di usare il sistema per preservare l'eredità monumentale minacciata. Al Lidar si aggiungono le foto ad alta risoluzione, con scatti da terra o dall'alto, usando droni. Infine, combinando tutti i dati, si ottengono modelli 3D estremamente precisi.

Con università ed enti locali, CyArk ha fatto rilevamenti in tutto il mondo, dai siti di Stabia e Pompei alla precolombiana Teotihuacan in Messico alla città di Ayutthaya in Thailandia: qui una disastrosa alluvione, nel 2011, ha reso instabili le fondamenta del tempio Wat Phra Si Sanphet. E il suo modello 3D è usato come riferimento per verificare eventuali inclinazioni. Ma le copie digitali permettono, oltre ai restauri, anche... visite a distanza. CyArk ha varato con Google Arts & Culture il progetto Open Heritage: sul portale di Google dedicato alla cultura si visitano virtualmente i siti, entrando negli ambienti ricostruiti in 3D ed esplorando i monumenti a 360° (ma è possibile anche chiedere i dati originali). I templi di Bagan si possono visitare, per esempio, sullo schermo del computer o con un visore di realtà virtuale.

REPLICA IN SCALA. Simile nell'idea di creare un archivio digitale è il progetto The Million Image Database (*v.* Focus *n°*

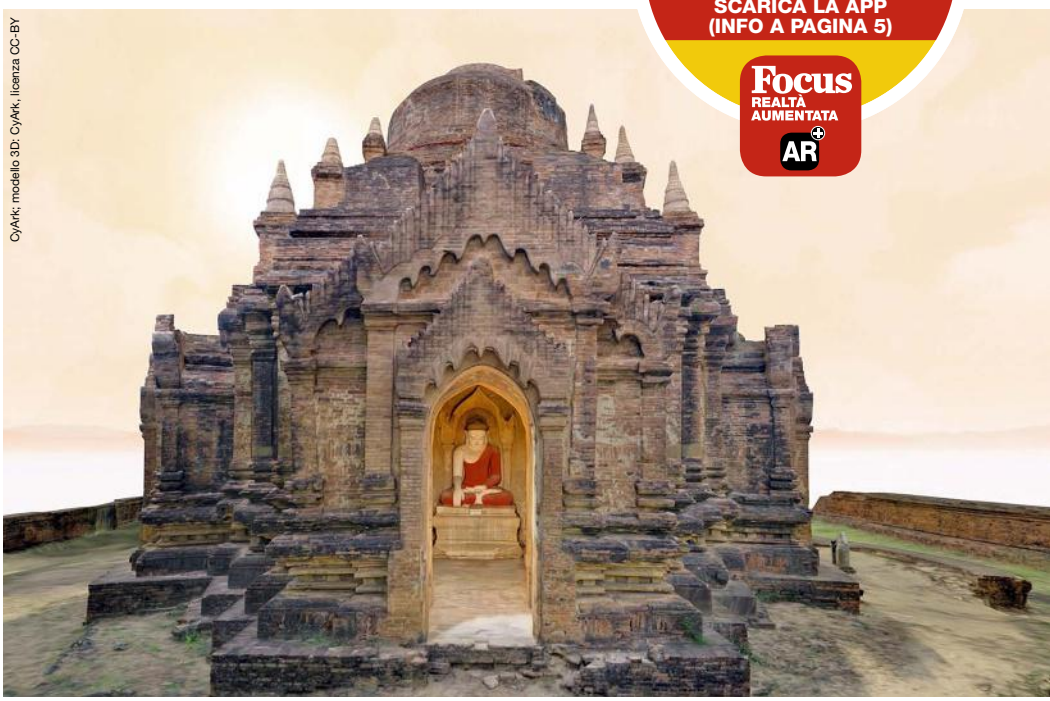
Getty Images

PAGODE NEL VERDE.
A sinistra, i templi di Bagan, Myanmar. Sotto, il modello 3D del tempio Eim Ya Kyaung: è stato realizzato sulla base dei dati raccolti da CyArk ed è tra i modelli presenti sul portale Google Arts & Culture (lo potete vedere anche con la nostra app, in realtà aumentata).

Inquadra la pagina con la app di Focus per vedere il modello 3D del tempio di Eim Ya Kyaung a Bagan e avere tante informazioni in più

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR



CyArk; modello 3D: CyArk, licenza CC-BY

Si può partire per una "visita virtuale" tra i templi

279), promosso tra gli altri dall'Institute for Digital Archaeology dell'Università del Massachusetts. Lo scopo è sempre creare modelli digitali 3D di monumenti in pericolo, ma il progetto si è concentrato soprattutto sul Medio Oriente, scosso dalla guerra in Iraq e Siria. La raccolta dei dati si basa sull'opera di volontari, attrezzati con un kit per foto stereoscopiche (con effetto 3D) appositamente realizzato. Metodo meno hi-tech, ma facile da usare ovunque. Le foto diventano la base per rendering al computer e modelli, consultabili sul Web dagli studiosi e dai posteri, e utilizzabili per costruire vere repliche. Per ora, l'Institute for Digital Archaeology ha creato una copia in scala 1/3 dell'Arco monumentale di Palmira, in Siria, del III sec. d.C.: distrutto dall'Isis nel 2015, è stato scolpito nel marmo da ▸

Kieran Kesner for CyArk.

COME SE FOSSI LÌ. Una videocamera per riprese a 360°, all'interno di uno dei templi di Bagan.

Ecco i sistemi usati da CyArk per fare rilevazioni e creare modelli digitali dei monumenti.

1

LIDAR
È uno scanner 3D: invia raggi laser che rimbalzano contro l'oggetto. Così cattura forme e misure della superficie.

2

FOTOGRAFIA
Le foto "registrano" colori e aspetto delle superfici, e si usano anche per rilevare le misure dell'ambiente (fotogrammetria).

3

IMMAGINI A 360°
Apparecchi come quello a sinistra scattano foto multiple poi fuse in un'immagine a 360°, dagli ambienti interni ai panorami.

4

DRONI
Utilizzando i droni vengono scattate foto dall'alto, documentando anche i punti meno accessibili di un edificio.

La guerra in Medio Oriente ha distrutto monumenti millenari. Ma ora possono "rivivere"

bracci robotici, in Italia, sulla base di un modello 3D digitale. Oltre a Palmira, altre città colpite dalla guerra come Aleppo (sempre in Siria) e Mosul (in Iraq) sono ricostruite – almeno virtualmente – a Parigi: all'Istituto del Mondo Arabo, nella mostra *Cités Millénaires,* aperta fino al 10 febbraio 2019. Su grandi schermi, dalle macerie delle città "rinascono" gli edifici così com'erano: per realizzare le scene proiettate, sono stati usati droni che hanno raccolto le immagini aeree delle zone distrutte, e sono stati ricreati al computer templi, moschee e minareti. Rilevazioni e "riparazioni" sono opera della Iconem, anch'essa specializzata nel creare repliche 3D del patrimonio minacciato.

ALTA FEDELTÀ. Ma anche al di là della ricostruzione, il digitale è davvero il futuro dell'arte: un modo per conservare e rendere accessibile per tutti, per esempio, il patrimonio artistico italiano. Come è avvenuto per la città di Volterra (*v.* Focus *n° 291*), che è stata clonata grazie all'azione della Volterra-Detroit Foundation.
E lo saranno le sculture greche e romane della Galleria degli Uffizi: il progetto prevede di digitalizzare circa 1.250 opere (da pochi mesi decine di copie 3D sono già online, su www.digitalsculpture-uffizi.org). The Uffizi Digitization Project è stato lanciato dall'Università dell'Indiana (Usa) con Università di Firenze e Politecnico di Milano. «Ci siamo serviti di tecniche di fotogrammetria, ovvero l'acquisizione di fotografie ad alta risoluzione riprese da varie angolazioni e poi elaborate da software, per ricreare il modello 3D dell'oggetto», ha detto Gabriele Guidi, del Dipartimento di Meccanica del Politecnico. «Grazie a un'illuminazione omogenea, eliminando ogni ombra, abbiamo ricostruito con la massima fedeltà anche la *texture*, la superficie esterna dell'opera, che viene poi "avvolta" dai software sul modello 3D». Il risultato è un'immagine ad altissima fedeltà, che può essere ingrandita per osservare i dettagli più fini. «Per ogni oggetto digitalizzato», dice Guidi, «abbiamo scattato dalle 100 alle 200 fotografie, utili all'algoritmo per trovare una nuvola di punti da cui poi viene ricavata la forma tridimensionale». Tutti gli strumenti, dalle fotocamere ai software di computer grafica, sono sul mercato: la tecnologia usata, dunque, è relativamente a basso costo.

SEMPRE PIÙ VELOCI. «Negli ultimi anni c'è stata un'evoluzione incredibile», racconta ancora Guidi. «Basti pensare che all'inizio degli anni Duemila, per un progetto di digitalizzazione della scultura della *Maddalena* di Donatello, realizzato per l'Università di Firenze dove lavoravo allora, ci vollero almeno 20 giorni di lavoro solo per acquisire le immagini e mesi di elaborazione a computer per ottenere la *texture*. Oggi con il sistema che impieghiamo riusciamo a "registrare" 4 sculture al giorno e a produrne il modello 3D in una settimana».

DALLE MACERIE...
Qui accanto, la replica dell'Arco monumentale di Palmira, in Siria, esposta a Londra: è stata portata in varie città, anche a Firenze e Arona (No). La copia è stata scolpita da bracci robotici, a Carrara, sulla base di un modello digitale, realizzato grazie a foto scattate prima che l'Isis occupasse il sito e lo distruggesse. Più a sinistra, la Moschea degli Omayyadi ad Aleppo, sempre in Siria: all'immagine dell'edificio danneggiato si sovrappone la ricostruzione digitale del minareto, distrutto nella guerra. È una scena della mostra *Cités Millénaires*, a Parigi.

E i tempi sono destinati a velocizzarsi ancora grazie a innovazioni come quella proposta dal Fraunhofer Institut per la ricerca sulla Computer Graphics di Darmstadt, in Germania. Qui è stato messo a punto un braccio robotico in grado di realizzare autonomamente la scansione di opere d'arte alte fino a 50 cm seguendo un processo interamente guidato da algoritmi: fa una scansione completa in 5-10 minuti.

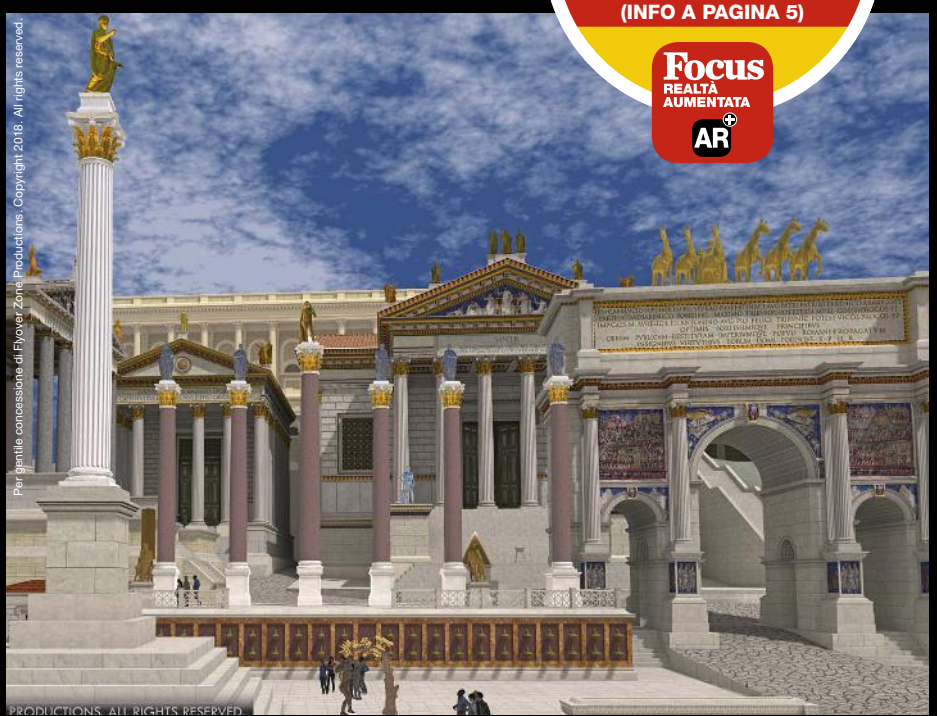
BIG DATA PER LO STUDIO. Che cosa fare di queste sculture conservate in un computer invece che in un museo? «C'è, sicuramente, l'obiettivo di creare un repertorio della cultura artistica mondiale», sostiene Guidi. «Ma non solo. Le copie digitali possono essere utilizzate per la conservazione e il restauro delle opere. E per il loro studio. In un prossimo futuro, grazie all'applicazione dell'intelligenza artificiale e all'analisi dei big data, gli studiosi potrebbero fare confronti oggi impensabili tra le opere d'arte, aprendo la strada per la scoperta di interpretazioni nuove. Infine, potremo creare stumenti "immersivi" per guidare il visitatore in un museo o in un sito, fornendogli informazioni dettagliate su ogni opera». F

Riccardo Oldani

Inquadra la pagina con la app di Focus per immergerti a 360°, grazie a una spettacolare ricostruzione, nell'antico Foro Romano

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR



IN VOLO SULL'ANTICA ROMA

REALTÀ VIRTUALE. Un tour di Roma, come appariva nell'anno 320 dopo Cristo, muovendosi tra edifici monumentali che possono essere esplorati in ogni angolo. Basta un visore per la realtà virtuale, per vedere la ricostruzione digitale *Rome Reborn*. Il progetto è stato curato da Bernard Frischer, dell'Università dell'Indiana (Usa), direttore del Virtual World Heritage Laboratory: l'istituto impiega tecnologie digitali per riprodurre in 3D gli oggetti antichi e si è occupato anche la "copiatura" delle sculture degli Uffizi, di cui parliamo nell'articolo. Il progetto scientifico *Rome Reborn* dura da 22 anni e, grazie a finanziamenti per 3 milioni di dollari, mira a ricreare la città con modelli 3D fedeli nelle forme e nei colori. L'ultima versione è accessibile come app (a pagamento) per le varie piattaforme di realtà virtuale. Al momento si possono fare esperienze come un volo sull'antica Roma o la visita al Foro Romano (*qui sopra*) e alla Basilica di Massenzio; altri tour virtuali (per esempio, nel Colosseo) sono in arrivo.

FocusEXTRA

QUANDO SAPERE TUTTO NON BASTA

METTI UN EXTRA AL TUO SAPERE!

Quando sapere tutto non basta, FocusExtra è l'EXTRA che ti serve! Un numero che ci vuole comunicare qualcosa e quel qualcosa è la Comunicazione stessa. FAKE NEWS: Esiste un vaccino contro le bufale? Un decalogo ci insegna come proteggerci dalla medicina fai-da-te e dai siti web che danneggiano la salute. MEDICINE ALTERNATIVE: "Su di me ha funzionato": scopriamo perché alcune persone credono efficaci le terapie più insolite, come il massaggio con serpente o la cura dei coltelli. FARMACI: dalla ricerca in laboratorio alle nostre case: come nasce un farmaco? Ripercorriamo tutte le tappe della ricerca farmacologica, tra gli studi sulle cellule alle fasi di studio, passando per la sperimentazione sugli animali.

IN EDICOLA

DISPONIBILE ANCHE IN DIGITAL EDITION

Scarica su App Store

DISPONIBILE SU Google play

zanpedriverse

Prisma

A cura di Vito Tartamella

La maschera medica che svela il sorriso

Come ridurre il timore verso i medici? In Svizzera hanno inventato una mascherina che mostra l'espressione della bocca senza diffondere microbi. Le maschere dei medici, infatti, aiutano a limitare le infezioni ma, nascondendo l'espressione del viso, possono compromettere la comunicazione tra medico e paziente. Se ne sono accorti i chirurghi che nel 2014 si sono recati in Africa Occidentale per combattere l'epidemia di ebola: molti di loro avevano vissuto quella maschera come un ostacolo nel mantenere un contatto umano con pazienti in fin di vita. Così, i laboratori svizzeri di scienza e tecnologia dei materiali EMPA e l'Istituto di Tecnologia di Losanna hanno creato "HelloMask", una maschera medica trasparente: ha proprietà antimicrobiche elevate, è traspirante e favorisce l'empatia. La finestra trasparente della maschera è stata realizzata mediante elettrofilatura (electrospinning), che consente di "stirare" filamenti di materiale sintetico all'interno di un campo elettrico fino a raggiungere diametri inferiori al micron. **M.B.**

Getty Images/Cultura RF

Getty Images

PIÙ FIGLI, MENO RISCHI DI TUMORI

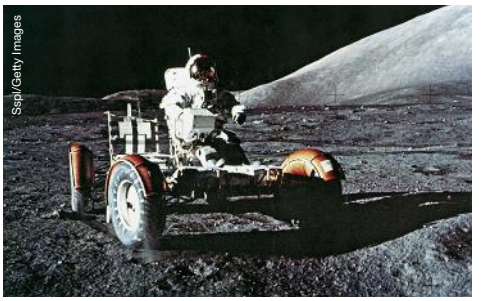
Il clima di una famiglia numerosa rende più forti.

Sorpresa: più figli si hanno, più si è protetti dal cancro. L'ha accertato uno studio dell'Università di Zurigo e della Adelaide Medical School pubblicato sulla rivista scientifica *Bmc Cancer*. Esaminando l'incidenza del cancro nelle persone di 178 Paesi fino a 49 anni d'età (cioè prima della menopausa femminile), i ricercatori hanno scoperto che più la famiglia è numerosa meno si rischia di ammalarsi di tumore. Un legame valido per diverse neoplasie (dal cancro al cervello a quello ai polmoni, passando per il melanoma). E che risulta indipendente da altri fattori come il reddito, il livello di urbanizzazione e l'età.

ANCHE PER I MASCHI. Già si sapeva che tumori femminili specifici come il cancro al seno o alle ovaie dipendono dal numero di gravidanze: più figli partorisce una donna, meno è probabile che si ammali. Ma il nuovo studio mostra che ad avvalersi degli effetti protettivi di tanti bebè in casa sono soprattutto i maschi. Secondo i ricercatori, guidati da Maciej Henneberg, una famiglia numerosa può essere più stressante per alcuni aspetti, ma crea al contempo un ambiente emotivo particolare che consente di resistere meglio a qualsiasi malattia. **R.M.**

Una Luna in miniatura per addestrare gli astronauti

In Germania sta nascendo una Luna in miniatura: un'area di 1.000 m^2 che riprodurrà il suolo del nostro satellite. L'area sarà realizzata a Colonia, nel Centro addestramento astronauti dell'Agenzia Spaziale Europea (Esa), e servirà a testare le tecnologie per le future missioni umane. Un piccolo "parco giochi", come lo ha definito l'astronauta Matthias Maurer, uno dei responsabili del progetto, ricoperto con polveri simili alla regolite lunare, provenienti da una cava vicino a Colonia. La stessa polvere sarà usata anche per capire se la regolite lunare potrà essere usata per assemblare i mattoni necessari a costruire le future basi lunari. Trasportare i mattoni da Terra, infatti, avrebbe un costo proibitivo. **L.D.C.**



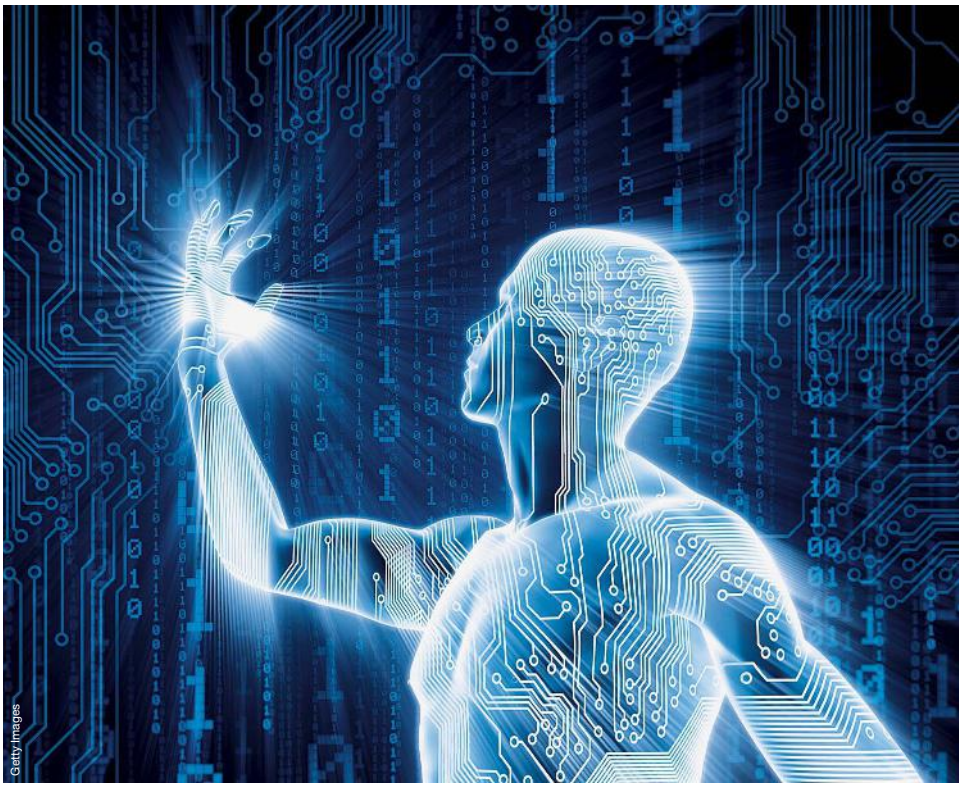
Sspl/Getty Images

Fido sa fiutare chi ha la malaria

I cani possono imparare a fiutare le persone affette da malaria, limitandone così il contagio. Lo dimostra uno studio guidato da Steven Lindsay dell'Università di Durham (Uk). Il labrador Sally e il meticcio Lexi, addestrati a riconoscere l'odore generato sulla pelle dei malati dal parassita *Plasmodium falciparum*, hanno annusato i calzini di 175 bambini del Gambia tra i 5 e i 14 anni: 145 sani e 30 infetti. I cani hanno identificato correttamente il 70% delle calze dei malati, e il 90% di quelle dei sani. Secondo Lindsay in futuro i cani potrebbero essere impiegati per test rapidi e non invasivi durante i controlli sanitari negli aeroporti, per «prevenire la diffusione della malaria nei Paesi che ne sono liberi, e garantire che le persone malate, spesso senza saperlo, accedano alle cure». Secondo l'ultimo report, nel 2016 si sono registrati 216 milioni di contagi (5 milioni in più rispetto al 2015) e 445mila morti. R.M.

Durham University

Il supercomputer che imita il cervello



Getty Images

Il progetto Spinnaker: un milione di processori per emulare 80mila neuroni (su 100 miliardi).

Un milione di processori, ognuno dei quali effettua 200 trilioni di calcoli al secondo; 100 milioni di transistor; 20 milioni di dollari e 12 anni di lavoro. Sono i numeri di Spinnaker (acronimo di Spiking Neural Network Architecture): attivato lo scorso 4 novembre all'Università di Manchester (Uk), è il più potente supercomputer simile al nostro cervello mai realizzato.

SEGMENTO. Ideato dal gruppo di Steve Furber del Consiglio per le Scienze di Swindon, Spinnaker è stato inserito nell'European Human Brain Project, il programma internazionale che mira a realizzare entro il 2023 un supercomputer che emuli il cervello umano. Capace di modellare un segmento di 80mila neuroni, Spinnaker mima l'architettura parallela del cervello e trasmette simultaneamente miliardi di dati. I neuroscienziati confidano di utilizzarlo per studiare i disordini neurologici. Siamo comunque lontani dal replicare un vero cervello, che ospita circa 86 miliardi di neuroni connessi da un milione di miliardi di sinapsi. **M.B.**

GLI ANIMALI VISTI DA DENTRO

Il fisico olandese Arie van't Riet si è specializzato in particolari fotografie di animali: li ritrae ai raggi X. Tutto è cominciato per gioco, fotografando fiori. Poi si è concentrato sugli animali, che fotografa in studio usando esemplari morti, per risparmiare loro l'esposizione alle radiazioni. Le foto che vedete accanto sono un assaggio delle sue opere. *Da sin.*: una folaga, un barbagianni, una lucertola e un pitone, una gallina, una rana. **L.B.**

La pianta altruista salva dalla siccità

Sarà una pianta "altruista", la *Guiera senegalensis*, a salvare i contadini del Sahel dalle carestie provocate dalla siccità? Sì, almeno secondo Richard Dick, esperto di suolo agricolo alla Ohio State University (Usa): studia da tempo in Senegal la guiera, un basso cespuglio in grado non solo di sopravvivere nei periodi aridi, ma anche di far prosperare le piante che gli vivono accanto.

La ragione è che la guiera spinge le proprie radici fino a 12 metri di profondità, trovando l'acqua anche nei terreni più asciutti, pompandola di giorno verso le foglie, dove serve per la fotosintesi. Ma di notte il pompaggio cessa e le radici della guiera, gonfie di acqua, la rilasciano tutto attorno, "innaffiando" anche i vicini.

Come illustrato da Dick su *Frontiers in Environmental Science*, coltivazioni sperimentali di miglio affiancato da file di guiera producono 9 volte di più del miglio cresciuto da solo, e non solo per la bioirrigazione, ma anche perché le foglie del cespuglio altruista concimano il suolo. Un ulteriore benefico effetto per contadini troppo poveri per permettersi i fertilizzanti artificiali. **A.S.**

Le aziende che fanno più lobby in Ue

AZIENDA	SETTORE	COSTI DI LOBBY (MILIONI €)
GOOGLE	informatica	6 – 6,2
MICROSOFT	informatica	5 – 5,2
SHELL	petrolio	4,5 - 4,7
EXXONMOBIL	petrolio	3,7 - 3,9
BASF	chimica	3,3
DOW EUROPE	chimica	3 - 3,2
EQUINOR	energia	3 - 3,2
SIEMENS	tecnologia	3,2
BP	petrolio	2,7 - 2,9
GEIE	ferrovie	2,7 - 2,9

Le aziende informatiche sono i più grandi investitori in lobby (gruppi di pressione ufficiali) per tutelare i propri interessi al Parlamento europeo. Il dato emerge dalle statistiche di LobbyFacts.eu. Google e Microsoft sono le due aziende che spendono di più in attività di lobby (oltre 5 milioni di €): più delle società petrolifere. Il più grande investitore in assoluto è però la Figc (Federazione italiana giuoco calcio): spende oltre 144 milioni di €. **V.T.**

LEGENDA SIMBOLI SETTORE INDUSTRIE

informatica · petrolio · chimica · energia · tecnologia · ferrovie

Sulle Dolomiti un nuovo minerale: la fiemmite

Nel mondo si conoscono solo 5mila minerali, contro milioni di specie viventi: scoprire un nuovo tipo di roccia è quindi più raro che scoprire un nuovo animale. Se poi la scoperta avviene in un luogo frequentato da secoli dai geologi, il fatto è straordinario. È accaduto sulle Dolomiti, dove un gruppo di ricercatori, guidati da Paolo Ferretti del Muse, il Museo delle Scienze di Trento, ha individuato in campioni provenienti dalla miniera di San Lugano, in Val di Fiemme, un tipo di ossalato di rame, dai bellissimi cristalli allungati color turchese, che non sembra esistere altrove. Era dal 1815 che non si scoprivano nuovi minerali sulle Dolomiti.

CLIMA TROPICALE. Il minerale, battezzato fiemmite, ha una genesi particolare: si è formato all'interno di tronchi fossilizzati in argille fluviali, 260 milioni di anni fa, dalla reazione fra l'acido ossalico del legno e i sali di rame sciolti nelle acque delle isole che erano presenti in quell'area, che all'epoca godeva di un clima tropicale. **A.S.**

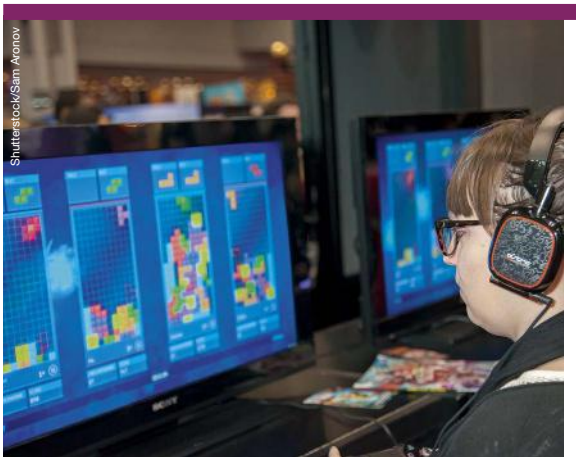
IL BOSCO DEGLI ALBERI PARLANTI

I loro sensori ci dicono se stanno bene.

Progetto Trace

Nel bosco di Piegaro, a Città della Pieve (Pg), in Umbria, c'è un gruppo di alberi "parlanti": 36 piante di diverse specie, dal pino silvestre alla quercia, che comunicano in continuazione la propria salute. Sono i primi alberi su cui sia stato installato il sistema Tree Talker, un blocco di sensori che monitora in tempo reale diversi parametri sulle condizioni fisiologiche delle piante e trasmette i dati agli scienziati. Il sistema è stato ideato da Riccardo Valentini, docente dell'Università della Tuscia e membro del Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (Cmcc).

REAZIONI. «I sensori controllano la crescita dell'albero misurando la variazione nel diametro, il flusso di acqua all'interno del fusto, la quantità delle foglie e i cambiamenti nel colore: informazioni importanti per capire se la pianta sta bene, o se magari ha problemi dovuti alla siccità», spiega Valentini. «Servono per gestire al meglio i boschi usati dall'uomo, e capire come resistono al cambio climatico». Il progetto (chiamato Trace) è realizzato in collaborazione tra Cmcc e Pefc Italia, l'ente che regola la certificazione della gestione sostenibile delle foreste: con i sensori, i proprietari dei boschi potranno controllare in tempo reale la salute delle piante. **G.C.**


Shutterstock/Sam Aronov

Giocare a tetris riduce lo stress

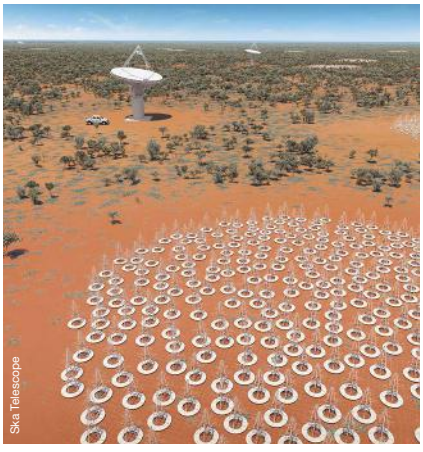
Cercate il relax? Giocate a tetris. Secondo uno studio dell'Università della California a Riverside condotto da Kate Sweeny e pubblicato sulla rivista *Emotion*, una partita al videogame inventato nel 1984 dal programmatore russo Aleksej Leonidovic Pažitnov contribuisce a creare il "flow" (flusso), un distacco dalla realtà che abbassa i livelli di stress. A una condizione: la difficoltà deve essere elevata, ma non troppo. Per ricreare questo stato mentale, i ricercatori hanno condotto un esperimento con 290 studenti universitari, ai quali è stato chiesto di partecipare a uno studio che avrebbe valutato il loro grado di attrattività fisica. In attesa del "giudizio", il team ha chiesto ai volontari di giocare a Tetris per 10 minuti. Il "flusso" è stato raggiunto solo dai giocatori impegnati in una partita di media difficoltà (con obiettivi sfidanti ma raggiungibili), al contrario di coloro che hanno affrontato livelli troppo difficili o troppo facili. **M.B.**

500

milioni di tonnellate: la quantità di insetti che gli uccelli mangiano ogni anno nel mondo (fonte: Università di Basilea).

Il più grande radiotelescopio: 130mila antenne

Si chiamerà Ska e sarà il più grande radiotelescopio al mondo: 130mila antenne distribuite tra Australia e Sudafrica per studiare lo spazio profondo e cercare risposte a molti enigmi, dalla materia oscura fino alla ricerca di vita extraterrestre. La realizzazione della mega struttura – cui partecipano 12 nazioni per un investimento totale di oltre 1 miliardo di euro – entra nel vivo grazie alla firma di un accordo tra l'Istituto Nazionale di Astrofisica (Inaf) e l'Università di Curtin (Australia). «L'accordo», spiega Filippo Zerbi, direttore scientifico dell'Inaf, «prevede di condividere le conoscenze di entrambe le istituzioni per la costruzione del prototipo dei ricevitori, il cuore dell'intero progetto», con un investimento iniziale di 1,3 milioni di euro. Le prime attività di Ska sono previste per il 2020 ma la piena operatività, con l'entrata a regime di tutte le 130mila antenne, si avrà nel 2025. **L.D.C.**


Ska Telescope

RENDI UNICO IL TUO 2019

Costruisci una vita piena di sogni realizzati

MILLIONAIRE TI SPIEGA COME FARE

IN EDICOLA

E SU Available on the App Store · Google play

M ONLINE SU:

- www.millionaire.it
- www.facebook.com/millionaire.it
- www.twitter.com/millionaireit
- www.instagram.com/millionaire_rivista

Motori

Notizie dal mondo delle 2 e 4 ruote

A cura di Carlo Ziveri

eSport

I PILOTI VIRTUALI MIGLIORI DEL MONDO

Siamo andati al Campionato GT di Monte Carlo.

Lo scorso novembre si è svolto a Monte Carlo il primo campionato mondiale di *Gran Turismo Sport*, videogame (per PlayStation 4) tra i più popolari del mondo dedicato alla simulazione di guida. Il titolo è stato vinto dal brasiliano Igor Fraga, 20 anni, favorito della vigilia. Tra i 16 finalisti vi era anche l'italiano Giorgio Mangano, che si è piazzato decimo. L'evento è stato seguito in streaming da più di 3 milioni di spettatori: una conferma che gli eSport hanno sempre più seguito. Anche perché, se in questa competizione non era previsto un premio in denaro (secondo il desiderio di Kazunori Yamauchi, lo storico autore di tutta la serie *Gran Turismo*), nelle gare più importanti in giro per il globo spesso i montepremi si misurano in milioni di dollari.

QUASI VERI. Non a caso, questo campionato aveva il patrocinio della Fia, la Federazione Internazionale dell'Automobile; quella, per capirsi, che organizza per esempio il Mondiale di Formula 1 (quello vero). A proposito di F1, quasi tutte le scuderie del Mondiale oggi mettono sotto contratto i migliori piloti virtuali per schierarli in un campionato "parallelo" per simulatori, chiamato F1 eSports Series, che quest'anno è stato vinto dall'inglese Brandon Leigh su Mercedes. Il prossimo passo? Gli eSport alle Olimpiadi, una cosa di cui si comincia a discutere seriamente. **D.R.L.**

Bici

Elettrica e allungabile

Si chiama Convercycle ed è la prima bicicletta elettrica che, in meno di tre secondi, si può trasformare in una "cargo-bici", in grado di trasportare fino a 60 kg. In configurazione normale è una e-bike con un motore elettrico da 250 watt, che la può spingere fino a una velocità di 25 km/h. Con una manovra semplicissima, il telaio si allunga, liberando al centro una zona per il trasporto della spesa o di ciò che può servire. La Convercycle, che pesa 28 kg, batterie al litio comprese, può portare ciclisti anche di taglie forti (fino a 120 kg) ed è equipaggiata con grandi ruote da 28 pollici, freni a disco davanti e dietro e cambio Shimano a cinque velocità. È opera di uno studente tedesco di design, David Maurer-Laube, che sta avviando una campagna su Kickstarter per produrla: costerà 949 euro.

IL PRIMO QUADRO STRUMENTI CURVILINEO

Tecnologia

In auto, siamo ancora in un mondo di strumenti "piatti", per quanto sofisticati. Ma sta arrivando la svolta: Bosch ha realizzato (e ci sarà sulla nuova Volkswagen Touareg) il primo Innovation Cockpit, ovvero un display curvilineo che manda in pensione la vecchia tecnologia di visualizzazione analogica dietro il volante. Qual è il vantaggio? Il nuovo display si adatta meglio alle caratteristiche dell'occhio umano, che così può vedere meglio e più velocemente dati e informazioni sulla vettura anche ai bordi del quadro. Che è anche molto grande, con una diagonale di 31 centimetri. In più, chi guida può programmare la gerarchia delle informazioni fornite dal computer dell'auto, privilegiando per esempio, oltre al tachimetro, la playlist e la cartina del navigatore, e gestire il menu con i tasti sulla razza destra del volante. Lo schermo è pressoché insensibile alle variazioni della luce esterna grazie a una pellicola antiriflesso interposta tra il quadro strumenti e il vetro di protezione, e garantisce così una bassa riflessione della luce, quattro volte inferiore a quella di un normale display.

MOTO, CARROZZINO E DRONE

Sidecar

Imz-Ural è un'azienda russa di moto, una delle pochissime che vende ancora sidecar. Fino a oggi ne sono stati costruiti più di tre milioni, via via aggiornati, ma sempre fedeli all'idea originale: un mezzo spartano per ogni terreno. L'ultimo è un'edizione speciale, in vendita da novembre in soli 40 esemplari: Ural Air. Nella parte anteriore del carrozzino ha un piccolo drone che può essere comandato dal passeggero. Così, dato che la maggior parte dei clienti Imz-Ural usa la moto per avventurarsi su piste e luoghi poco "mappati", chi guida può esplorare il terreno che lo aspetta, scoprire eventuali ostacoli (un albero abbattuto da un temporale o un ruscello nascosto, per esempio) e agire di conseguenza.

Spot

Una pubblicità... non umana

Uno spot di un minuto. Realizzato da uno storyboard sviluppato dal sistema di intelligenza artificiale Watson di Ibm. L'idea è venuta a Lexus, per il lancio della nuova ES Hybrid. Su Watson sono state caricate migliaia di informazioni: dalle pubblicità premiate a Cannes alle situazioni che emozionano gli spettatori, dal design agli aspetti tecnici... Perché la sfida per Watson era di inventare una storia non comune, emozionale e che mostrasse quanto Lexus sia all'avanguardia nella tecnologia. Il risultato è stato uno script nel quale un maestro artigiano giapponese, Takumi, presenta la ES Hybrid. Auto intelligente che, quando viene incatenata a un camion per essere trascinata via, capisce la situazione di pericolo e frena automaticamente. Lo spot è stato girato da Kevin Mcdonald, regista de *L'ultimo re di Scozia* (2006).

NAUSEA? Indossa i bracciali

Niente Medicinali! Una costante pressione sul Punto di agopuntura P6 (tre dita sotto la piega del polso) è necessaria ai bracciali **P6 Nausea Control Sea-Band**, per agire controllando **nausea** e **vomito** in **auto**, in **mare**, in **aereo**.

I bracciali **P6 Nausea Control Sea-Band** sono in versione per **adulti** e **bambini** e sono **riutilizzabili** per oltre 50 volte.

Disponibili anche per la nausea in gravidanza.

IN FARMACIA

P6 NAUSEA CONTROL® SEA-BAND®

È un dispositivo medico **CE**. Leggere attentamente le istruzioni per l'uso. Aut. Min. Rich. 26/09/2018
Distribuito da Consulteam srl - Via Pasquale Paoli, 1 - 22100 Como - **www.p6nauseacontrol.com**

SCEGLI DI NON DARE NULLA PER SCONTATO...

EDIZIONI DIGITALI INCLUSE

SCEGLI L'ABBONAMENTO PIÙ ADATTO A TE.

Focus
12 NUMERI
+ EDIZIONE DIGITALE

A SOLO €29,90
anzichè ~~€ 46,80~~

SCONTO 36%

+ € 3,90 come contributo spese di spedizione per un totale di € 33,80 iva inclusa

Focus
12 NUMERI
+ EDIZIONE DIGITALE

+

Focus STORIA
6 NUMERI
+ EDIZIONE DIGITALE

A SOLO €39,90
anziché ~~€76,20~~

SCONTO 48%

+ € 5,90 come contributo spese di spedizione per un totale di € 45,80 iva inclusa

CONSEGNA A DOMICILIO
tutti gli approfondimenti sui temi di grande attualità a casa tua

RISPARMIO GARANTITO
fino a **€36,30**

PREZZO BLOCCATO
anche se il prezzo di copertina dovesse cambiare

ABBONATI SUBITO!

www.abbonamenti.it/focusestoria

RIVIVI SUL CAMPO I GRANDI EVENTI BELLICI

LE GUERRE DELL'AMERICA

GLI STATI UNITI HANNO ANCORA L'ESERCITO PIÙ POTENTE? NELLA LORO STORIA, HANNO OSCILLATO SPESSO TRA L'ISOLAZIONISMO E L'AMBIZIONE DI ESSERE I GENDARMI DEL MONDO.

ECCO COME, IN MENO DI DUE SECOLI, UN GRUPPO DI COLONIE BRITANNICHE SI È TRASFORMATO IN UNA SUPERPOTENZA DOTATA DELLE MIGLIORI FORZE ARMATE DELLA TERRA.

IN PIÙ, LA SFIDA LETALE TRA SANNITI E ROMANI, LE GUERRE DEL RE SOLE, LA PRIMA OPERAZIONE AEREA, IN LIBIA NEL 1911, UN PRIMATO TUTTO ITALIANO.

IN EDICOLA

Disponibile anche in versione digitale su: Scarica su App Store | DISPONIBILE SU Google Play

Abbonati su: www.abbonamenti.it/storia

GRUPPO MONDADORI

DOSSIER *di* Focus

Tesla e gli altri
Quando arriverà l'auto elettrica di massa?

L'auto del futuro

- Una città senza autisti
- Le sfide dell'auto elettrica
- E ora chi pagherà?

Ipa

SE L'AUTISTA È... LA CITTÀ

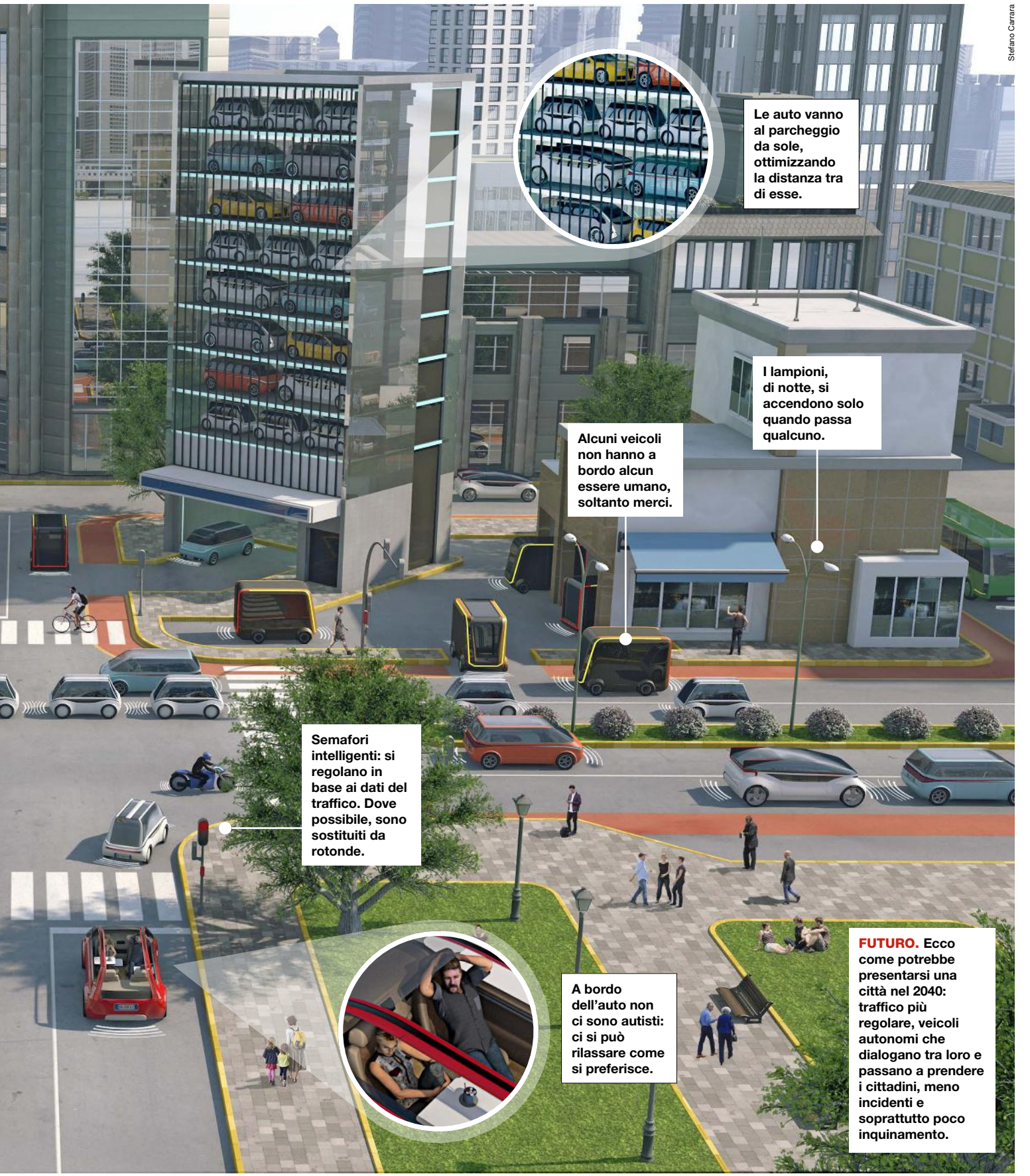
Le auto si guideranno da sole, e non sarà necessario possederne una. Ecco come cambieranno il traffico e la nostra vita nel 2040.

Auto in movimento coordinato: sono simili a piccoli vagoni ferroviari. Soprattutto in autostrada si viaggerà così.

Scordate l'auto come l'avete sempre immaginata, presto sarà tutta diversa. Innanzitutto sarà lei a guidare, e non noi; quindi potremo rilassarci, leggere, o perfino farci un caffè mentre lei ci porta in vacanza o in ufficio. In secondo luogo, non avremo bisogno di possederne una: basterà avere un abbonamento e chiamarla con lo smartphone, per averne sempre una a disposizione; al parcheggio e a tutto il resto penserà lei. Infine, partendo dall'auto la trasformazione si estenderà alle città (*v. disegno a destra*), che diventeranno (si spera) più pulite, più automatizzate... e, paradossalmente, più a misura d'uomo.

TRA VENT'ANNI. Non è un sogno: le aziende automobilistiche stanno cambiando in questa direzione e uno scenario del genere potrebbe avverarsi nel 2040. Hanno iniziato a lanciare modelli di auto elettriche (*v. prossimo articolo*) e,

Serve la macchina? Basta prenotarne una con lo smartwatch.

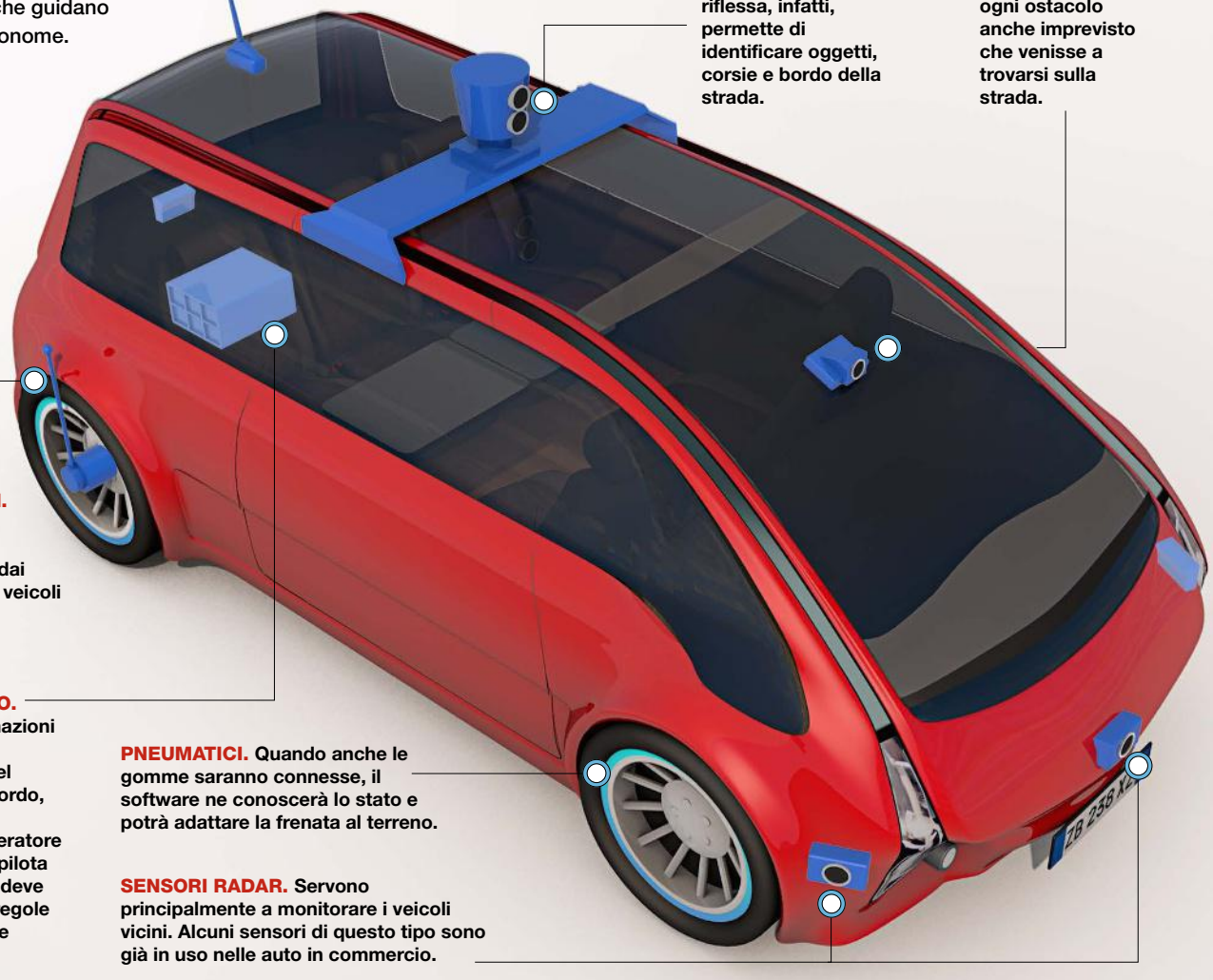


Stefano Carrara

FUTURO. Ecco come potrebbe presentarsi una città nel 2040: traffico più regolare, veicoli autonomi che dialogano tra loro e passano a prendere i cittadini, meno incidenti e soprattutto poco inquinamento.

Un cervello in movimento

Le tecnologie di oggi e di domani che guidano le vetture autonome.



ANTENNA GPS. Indispensabile per determinare la posizione, insieme ad altri strumenti come altimetri, tachimetri e giroscopi, che consentono di migliorare la precisione.

LIDAR. Un fascio laser viene fatto ruotare in modo da effettuare una scansione a 360° dello spazio circostante. La luce riflessa, infatti, permette di identificare oggetti, corsie e bordo della strada.

VIDEOCAMERA. Una tradizionale videocamera rileva i semafori, i cartelli stradali, gli altri veicoli, i pedoni e ogni ostacolo anche imprevisto che venisse a trovarsi sulla strada.

SENSORI ULTRASONICI. Servono a monitorare gli oggetti vicini, dai marciapiedi ai veicoli adiacenti.

CERVELLO ELETTRONICO. Tutte le informazioni dei sensori convergono nel computer di bordo, che agisce su volante, acceleratore e freni. È lui il pilota automatico, e deve conoscere le regole della strada... e dell'etica.

PNEUMATICI. Quando anche le gomme saranno connesse, il software ne conoscerà lo stato e potrà adattare la frenata al terreno.

SENSORI RADAR. Servono principalmente a monitorare i veicoli vicini. Alcuni sensori di questo tipo sono già in uso nelle auto in commercio.

Stefano Carrara

soprattutto, a guida autonoma. Non solo: in Finlandia è in corso di sperimentazione una app per stimolare i cittadini ad abbondonare l'auto privata in favore del *car sharing* (*v. riquadro in fondo all'articolo*). Insomma, tutte le carte sono ormai sul tavolo, e anche la tecnologia comincia a essere matura. I problemi principali sono di altra natura, per esempio a livello legale (*v. parte 3 del Dossier*); resta quindi da capire quando, nella pratica, la rivoluzione prenderà corpo. «Secondo le previsioni più ottimistiche, i veicoli senza guidatore arriveranno non prima del 2030», spiega Gianluca Gardini, che per Hewlett Packard Enterprise si occupa di Internet of Things con attenzione al settore automobilistico e alla smart city. «Probabilmente si potranno usare prima in autostrada, poi in città». Qui infatti ci sono pedoni, ostacoli, un numero maggiore di veicoli, dunque più rischi e più dati da gestire per il software di bordo.

CAFFÈ E BISCOTTI. Per farsi un'idea di come potrebbe essere un'auto del futuro, si può prendere a esempio una concept car come 360C di Volvo (che era presente a Focus Live, *v. a pag. 60*). Tisha Johnson, vicepresidente e direttore interior design della casa norvegese, spiega: «Queste auto consentiranno un nuovo accesso alla mobilità, che non sarà più privata. Saranno veicoli elettrici a guida totalmente autonoma, configurabili a seconda delle necessità e prenotabili con una app. Il vantaggio principale, oltre alla riduzione degli incidenti, è la diminuzione dello stress: le persone non saranno più impegnate alla guida e avranno più tempo da dedicare ai loro interessi». Nelle auto di questo tipo, dunque, l'interno si può modificare come in un appartamento, trasformandole in soggiorno, sala lettura, sala conferenze (con i vetri che diventano schermi su cui proiettare presentazioni e infografiche) e perfino stanze da letto con tanto di co-

PARLA CON LEI

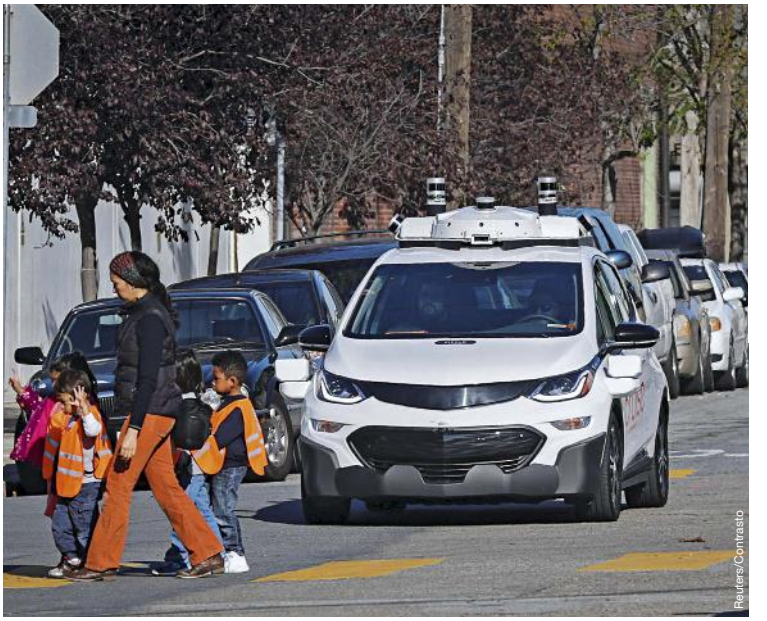
Oltre ad antenne e sensori, l'auto del futuro sarà dotata di software che rivoluzioneranno l'esperienza di viaggio. Ecco le novità in arrivo.

COMANDI VOCALI.
Assistenti vocali come Alexa sono già nelle case e presto faranno la loro comparsa nelle auto, anche quelle a guida assistita.
Presto, quando cercheremo di posteggiare, potremo semplicemente chiedere: "Trova parcheggio".

REALTÀ AUMENTATA.
Il cruscotto in molti anni non è cambiato granché, ma subirà una rivoluzione, con i parabrezza smart in cui informazioni come velocità, ostacoli, condizioni meteo e info appaiono sul vetro, senza distogliere lo sguardo né distrarci.

MAI PIÙ DAL MECCANICO.
L'auto connessa sarà in grado di inviare la diagnostica alla centrale, prevenendo eventuali guasti o programmando controlli di routine. Nel futuro dell'auto autonoma, poi, non visiteremo mai più un meccanico (la macchina ci andrà da sola).

CHI LA VUOLE SU MISURA.
Per quei pochi che vorranno possedere un'auto ci sarà la possibilità di personalizzarla, con software con cui scegliere trazione, coppia, design e interni.


Reuters/Contrasto

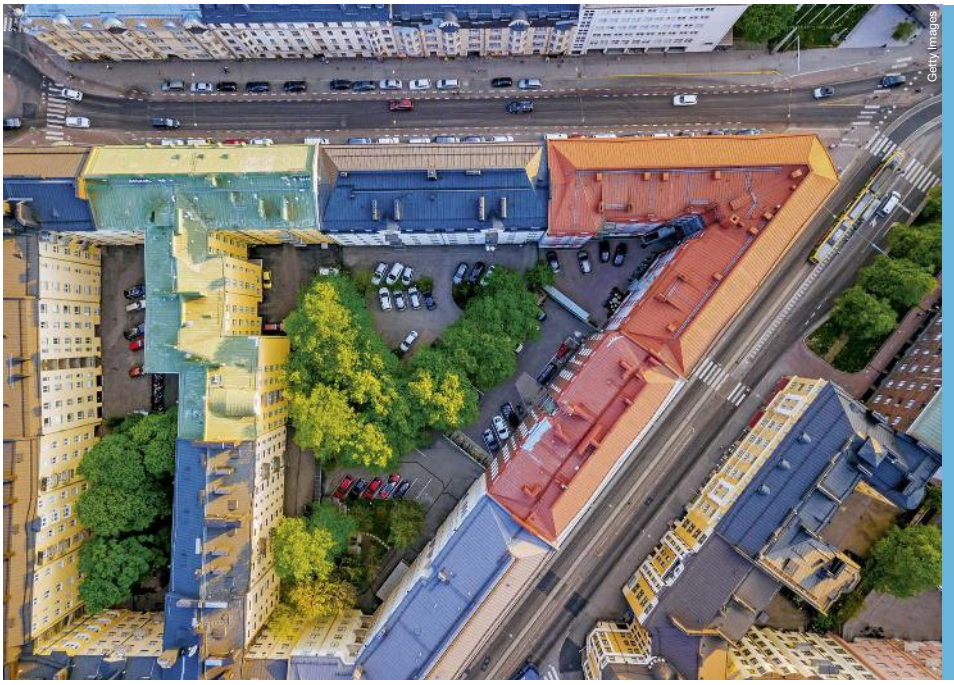
PREGO, PRIMA LEI
Una Chevrolet elettrica a guida autonoma lascia passare alcuni pedoni in una strada di San Francisco.

Si potrà modificare lo spazio interno secondo le esigenze, da salotto a camera da letto

lazione al risveglio. «Il tutto sempre in totale sicurezza», ribadisce Tisha Johnson. «La nostra 360C, infatti, si chiama così perché il computer che la controlla è in grado di osservare il mondo circostante a 360 gradi e intervenire immediatamente in caso di pericolo, riuscendo perfino a vedere oltre gli incroci».

UN PO' ALLA VOLTA. A una vettura del genere, però, ci si arriverà per gradi. Il primo passo sarà avere veicoli altamente assistiti, in cui il computer gestisce qualsiasi evenienza ma il guidatore può intervenire in condizioni estreme. Dice Gardini: «Un modello simile è già utilizzato da startup come NuTonomy e Zoox, che intendono dominare il mercato dei robo-taxi e hanno presidiato Singapore e San Francisco». Equipaggiata di sensori, telecamere a infrarossi, Gps, radar e lidar (*v. schema a lato*), l'auto potrà trovare un parcheggio da sola e poi tornare a prendere il passeggero, oppure frenare perché sa che dietro la curva c'è un pedone (dallo smartwatch che indossa), o ancora chiedere da sola un controllo meccanico. Perché tutto ciò avvenga è necessario che le auto siano connesse tra loro e ai centri di controllo cittadini, rendendo tutta la città "intelligente". «Sarà importante l'arrivo del 5G», prosegue Gardini, «la rete mobile a larghissima banda, che permetterà per esempio che le auto siano collegate ai semafori, ottimizzando i tempi di percorrenza ed evitando ingorghi». O magari consentirà ai lampioni stradali connessi di accendersi di notte solo quando passa qualcuno, risparmiando energia, o permetterà di creare incroci smart come quelli immaginati dal Senseable City Lab del Mit di Boston, in cui una piattaforma tecnologica prenderà il controllo dei veicoli, regolandone la velocità e assegnando a ciascuno uno slot per l'attraversamento.Anche la pubblica amministrazione dovrà essere "smart" nelle città intelligenti del futuro. «Le mappe, per esempio, dovranno essere aggiornate in tempo reale, per evitare che il navigatore non sia a conoscenza dell'inversione del senso di marcia di una strada». Gardini sintetizza così: «I quattro pilastri del cambiamento sono: connettività, auto elettrica, autonoma e soprattutto *share mobility*».

RIDE POOLING. La parola chiave, dunque, sarà "condivisione", come già testimoniano alcune iniziative sempre più diffuse in tutto il mondo. Come Moia di Volkswagen, un servizio di "ride pooling" – sperimentato ad Hannover (in Germania) – a metà strada tra un taxi e un bus: è un van a zero emissioni che passa a prendere passeggeri che condividono, almeno in parte, il tragitto.
«In futuro, il confine tra auto private e pubbliche si assottiglierà sempre più», osserva Ghedini, ed ecco allora fiori- ▸


Getty Images

MOBILITÀ A NOLEGGIO: L'ESPERIMENTO DI HELSINKI

Prima dell'arrivo di Netflix la gente comprava i film o li noleggiava, ora sembra più semplice pagare una quota mensile e vedere tutto ciò che si desidera. Un'idea simile è venuta a MaaS Global, startup finlandese che ha lanciato a Helsinki Whim, una app per muoversi in città (*a lato*, Helsinki): la scarichi e pagando 499 euro al mese puoi usare come e quando vuoi mezzi pubblici, biciclette, taxi in un raggio di 5 km, noleggi auto e car sharing. Per chi si sposta con minore frequenza c'è un abbonamento da 49 euro, che comprende bus, bici e sconti su taxi e noleggi. Chi è iscritto può usufruire degli stessi servizi quando viaggia nelle città dove funziona la app: per ora Birmingham e Anversa, ma altre sono in arrivo.

Eyevine/Contrasto

ESPERIMENTO SCANDINAVO. **Un autobus senza pilota a Stoccolma, il primo in Scandinavia. Trasporta fino a 12 passeggeri su un percorso di 1,5 km, muovendosi a 20 km/h.**

Non sarà necessario comprarla: si prenderà in affitto

re modelli in cui convivranno trasporti pubblici, noleggi auto, taxi, car sharing, ma a cui si accederà con formule di abbonamento, come quella lanciata da Whim in Finlandia (*v. riquadro in alto a destra*). A questo punto possedere un'auto diventerà inutile e le stesse case automobilistiche venderanno servizi anziché veicoli. Gli scenari futuri scompagineranno la realtà cui siamo abituati: uno studio dell'Ocse rivela che nelle città europee di media grandezza si potrà garantire la stessa mobilità col 10% degli attuali veicoli, sfruttando la guida autonoma e il car sharing. Questo vuol dire avere grandi parcheggi simili a depositi (*v. disegno in apertura di servizio*) e liberare strade e marciapiedi dalle auto. Sparirà il trasporto pubblico tradizionale, così come i taxi, e arriveranno nuovi servizi, anche se è impossibile prevedere quali.

FURTO DI DATI. Non solo l'abitacolo dell'auto sarà ridisegnato e offrirà più intrattenimento ai passeggeri o occasioni di lavoro, trasformandosi per esempio in ufficio viaggiante, ma qualcuno ipotizza che diventerà un nuovo luogo in cui trovarsi per cena, dormire come in hotel mentre ci si sposta (magari da città a città), organizzare una gita turistica e così via. «Non dimentichiamoci che le auto connesse acquisiranno tutti i dati delle persone trasportate», osserva Gardini, «e questo potrebbe dare un impulso a iniziative di carattere pubblicitario e commerciale completamente nuove». Qualcuno forse sta già studiando l'auto autonoma dell'amore, dove si sale alla ricerca dell'anima gemella sulla base dei dati lasciati su un'altra auto, mentre si stava comodamente seduti per andare a casa o in ufficio.

Marco Consoli
(ha collaborato Carlo Ziveri)

Benvenuti a Cipro! Con più di 300 giorni di sole il suo clima è ideale tutto l'anno.
Goditi l'isola, la sua natura incontaminata, i percorsi adatti agli amanti della bicicletta, le gustose pause dedicate alla scoperta di eccellenze gastronomiche e vini straordinari. Segui il tuo cuore alla scoperta delle meraviglie di Cipro e scoprirai che, qui, tutto te lo farà battere.

www.visitcyprus.com

Cipro nel cuore

Le sfide dell'auto elettrica

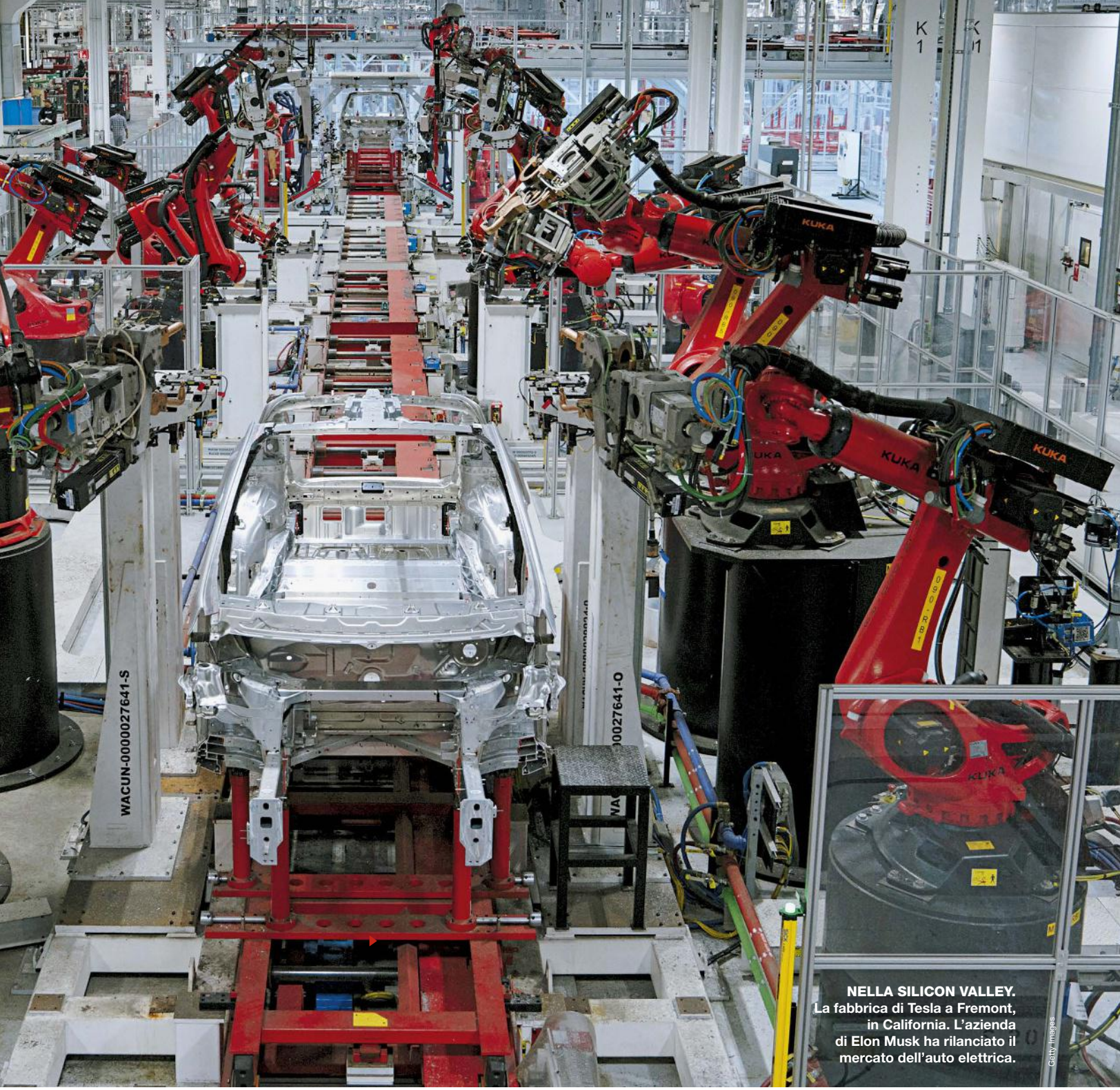
Grazie a Tesla, oggi è realtà. Ma ora entrano in gioco le altre case automobilistiche. E si punta alla produzione di massa.

Inutile girarci intorno: l'auto a motore elettrico è da sempre una delle grandi promesse di un futuro meno inquinato. E se ora sta finalmente arrivando sul mercato è merito del vulcanico imprenditore statunitense Elon Musk, che ha voluto affrontare due sfide. La prima si può considerare già vinta: trasformare quello che è sempre stato un sogno in realtà. E questo è avvenuto con il successo della supersportiva Roadster, e poi con il lancio di una berlina (Model S) e di un suv (Model X). La seconda sfida è passare da quello che è attualmente un mercato di nicchia alla produzione di massa. Per realizzare finalmente il sogno di un mondo migliore, più pulito, più tecnologico, più giusto in quanto libero dalla schiavitù del petrolio.

L'auto elettrica di massa ancora non c'è; ma la novità è che ora non è più solo Musk a crederci. Spinti dal suo entusiasmo, negli ultimi mesi sono entrate in gioco anche le case automobilistiche tradizionali, da Nissan ad Audi. Aprendo nuove prospettive a una rivoluzione ormai sul punto di avverarsi.

PREZZO E BATTERIE. «L'unico ostacolo concreto rimasto verso una diffusione su larga scala dell'auto elettrica è il prezzo», spiega Davide Tarsitano, docente del Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano. La chiave? Il costo delle batterie, che da sole incidono per circa un terzo sul totale. «Tutte le altre componenti non costituiscono più un problema, incluso il motore, che per l'80% è fatto di materiali poco costosi». I dati sono incoraggianti: nell'ultimo decennio il costo delle batterie è sceso dell'80% e il ciclo virtuoso di questa tecnologia – perché i prezzi scendano, deve diffondersi; perché si diffonda, i prezzi devono scendere – sembra finalmente avviato.

L'idea di Tesla di democratizzare l'auto elettrica potrebbe sembrare in contrasto con il lancio, nel 2008, di una sportiva da 110mila dollari, la Roadster. Ma bisogna guardare il quadro completo. All'epoca, infatti, il prezzo delle batterie era molto elevato, e non avrebbe consentito il lancio di un'auto di massa. L'unica soluzione per favorire l'auto elettrica era puntare sul settore delle auto di lusso sportive, contando anche sulle brillanti prestazioni dei motori elettrici, che consentono per esempio di accelerare da 0 a 100 km/h in meno di due secondi: molto meglio di un normale motore a benzina. Grazie a quel successo, oggi Tesla è arrivata a produrre su larga scala la Model 3, che costa solo 35mila dollari. E la tendenza è destinata a proseguire, anche con l'ingresso di altri attori. Allo stesso modo, infatti, suv di alta gamma come la Bmw iX3, la Audi e-tron o la Mercedes Eq possono essere considerati la porta



NELLA SILICON VALLEY. La fabbrica di Tesla a Fremont, in California. L'azienda di Elon Musk ha rilanciato il mercato dell'auto elettrica.

Getty Images

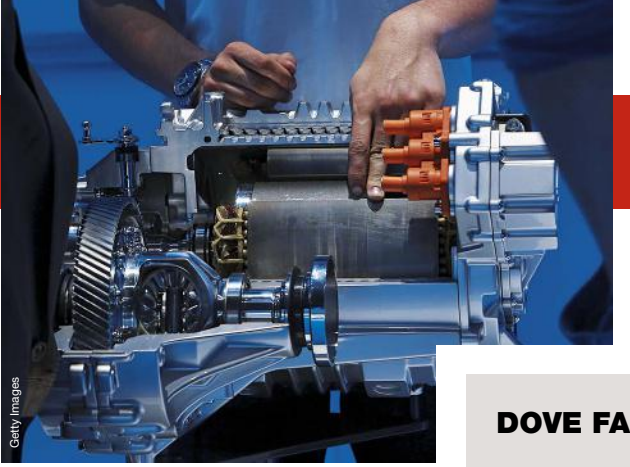
d'ingresso alla motorizzazione elettrica delle case automobilistiche storiche e ci si può attendere che con il tempo ne arrivino altri, più compatti ed economici, come già la Volkswagen e-up o la Nissan Leaf.

CONCORRENZA BENEFICA? L'arrivo di concorrenti può preoccupare Tesla? No, anzi, per certi aspetti è quello che lo stesso Musk voleva. Con una mossa coraggiosa, più tipica delle startup della Silicon Valley che delle case automobilistiche, infatti, l'azienda californiana ha scelto di non brevettare le proprie innovazioni. Il motivo? Spingere altri a entrare in gioco, per allargare il mercato, abbassare i prezzi e poi sfruttare la propria maggiore esperienza. La scelta ha avuto gli effetti sperati: diverse aziende, come Faraday Future e Lucid Motors, hanno deciso di entrare nel settore dell'auto.

Dopo il costo, indicato come barriera all'acquisto di un'auto elettrica dal 74% dei potenziali acquirenti consultati per una recente ricerca del Politecnico di ▶

80%

La riduzione del costo delle batterie delle auto elettriche negli ultimi 10 anni.


Getty Images

PICCOLA TEDESCA. Il motore di una Volkswagen e-up, un modello "cittadino".

Milano, viene l'inadeguatezza della rete di ricarica (49%), seguita dall'autonomia limitata (22%). Sono due problemi strettamente connessi tra loro, ma più percepiti che reali.

TROPPA AUTONOMIA! La Tesla Model 3, infatti, promette 350 km di autonomia, la Bmw iX3 addirittura 370: sono prestazioni più che adatte all'uso abituale di un'automobile. Anzi. «Si potrebbe cambiare mentalità e accettare qualche compromesso, come prevedere una sosta in caso di trasferimenti lunghi», chiosa Tarsitano. «Molti studi dimostrano, infatti, che un'autonomia di 400 chilometri è antieconomica. La soluzione migliore, per risparmiare sul costo delle batterie, sarebbe attestarsi intorno ai 100 km, che coprono egregiamente il 90% dell'utilizzo, in larga parte urbano, dell'automobile, e per il quale basterebbe la ricarica notturna. Per il restante 10%, in futuro si potrebbero usare biocombustibili o persino motori a idrogeno, una tecnologia che si sta riaffacciando sulla scena. In questa fase di passaggio, invece, è probabile che l'elettrica si imponga come seconda auto, per l'uso in città».
I problemi tecnici principali, dunque, sembrerebbero risolti. «Le tecnologie sulla trazione sono ben sviluppate; ora l'attenzione è focalizzata soprattutto sui servizi accessori», conferma Tarsitano. «Un esempio è come produrre caldo e freddo a bordo: un motore termico da 100 kWatt ne produce altrettanti da utilizzare per il riscaldamento, trasformando un'inefficienza in una risorsa, mentre un motore elettrico non ha questa possibilità. Per evitare di consumare l'energia di bordo, che già è scarsa, si stanno quindi studiando nuovi sistemi che accumulano caldo o freddo durante la fase di ricarica e lo rilasciano lentamente durante l'utilizzo dell'automobile».

ADDIO, LITIO. Quanto alle batterie, il futuro ci riserverà altri cambiamenti: «Quelle al litio sono pressoché giunte al loro limite tecnologico. In futuro potrebbero imporsi quelle a zinco e aria, che promettono di essere molto più leggere e compatte a pari prestazioni; ma c'è bisogno ancora di 2-3 anni di sperimentazione per capire se è una strada percorribile e altrettanti per vederle a bordo di un'automobile», conclude Tarsitano. Perché, se anche non possiamo prevedere il futuro, una cosa è certa: il motore elettrico è passato dal piano dei sogni a quello della realtà, con tutti i suoi vantaggi e tutte le difficoltà da affrontare. F

Federico Bona

DOVE FACCIO IL PIENO?

IN ITALIA. L'autonomia, ormai, per le auto elettriche non è più un problema (*v. testo*)... se solo si riuscisse a trovare una colonnina per la ricarica. Non per nulla Tesla ha deciso di fare a modo suo anche in questo, e di installare punti di rifornimento a ricarica veloce gratuiti in tutto il mondo per le proprie vetture, per un totale che oggi si stima di 18.000 impianti. In Italia, sommando a quelle di Tesla le altre colonnine di ricarica pubbliche, ce ne sono circa 2.750 a norma, il 16% delle quali "high power" (consentono di ricaricare le batterie in 15-30 minuti). Questi impianti sono però distribuiti in modo disomogeneo nel territorio. Si trovano soprattutto al Nord (48%) e nelle città (50%).

L'autonomia ideale di un'auto elettrica? Solo 100 km

UN PIENO DA 400 KM. L'interno di un'Audi e-tron, un modello entrato da poco nel mercato. Ha un'autonomia dichiarata di oltre 400 km.

L'opera originale Einaudi firmata da Renzo De Felice

MUSSOLINI E IL FASCISMO

Un'occasione unica per conoscere vent'anni della nostra storia

1ª USCITA

MUSSOLINI IL RIVOLUZIONARIO 1883-1920

PREZZO LANCIO € 4,99*

In collaborazione con Einaudi

La collana editoriale definitiva sul fascismo: il Ventennio, uno dei capitoli più controversi della nostra storia, viene raccontato da Renzo De Felice, il più autorevole studioso della materia, in oltre 7.000 pagine che ripercorrono in maniera rigorosa la vita di Mussolini e le vicende politico-militari che hanno segnato l'Italia dalla nascita del regime fino alla sua caduta. Un'analisi storica impeccabile, una collana assolutamente da non perdere.

Dal 28 dicembre in edicola con Focus STORIA e sorrisi e canzoni TV

Per saperne di più o abbonarti vai su www.mondadoriperte.it

GRUPPO MONDADORI

* Prezzo rivista esclusa. Opera composta da 14 uscite. Prima uscita € 4,99 oltre al prezzo della rivista. Uscite successive € 9,99 oltre al prezzo della rivista. La natura dell'opera si presta ad essere oggetto di nuove serie che, se realizzate dall'Editore, saranno comunicate nel rispetto del D.LGS.146/2007. L'editore si riserva la facoltà di variare il numero delle uscite periodiche complessive, nonché di modificare l'ordine, la sequenza e/o i prodotti allegati alle singole uscite, comunicando con adeguato anticipo i cambiamenti che saranno apportati al piano dell'opera.

Le auto senza pilota sono quasi pronte al debutto, ma c'è un grosso nodo da sciogliere: di chi è la responsabilità in caso d'incidente.

E ora chi PAGHERÀ?

È una tiepida sera di marzo, e un suv percorre una strada periferica di Tempe, in Arizona. È domenica, e a bordo c'è Rafaela Vasquez, 44 anni: è una collaudatrice di Uber e sta testando una Volvo a guida autonoma. L'auto procede da sola a 62 km orari, mentre Rafaela guarda sullo smartphone una puntata di *The voice*, un talent show, sollevando ogni tanto lo sguardo sul panorama circostante. All'improvviso vede qualcosa: una persona. Troppo tardi per frenare: il suv la travolge. Era una donna di 49 anni, Elaine Herzberg: stava attraversando la strada. Portata in ospedale, morirà poche ore dopo per le ferite riportate nell'impatto. Secondo le indagini della polizia, l'incidente è stato dovuto a vari fattori: il sistema di frenata automatico dell'auto era stato disattivato prima del viaggio per «ridurre il rischio di comportamenti erratici». E i sensori del suv non erano riusciti a riconoscere per tempo il pedone: 6 secondi prima dell'impatto hanno classificato la donna come "oggetto sconosciuto", poi come "veicolo", infine come "bici". La donna, infatti, stava portando una bici a mano. Di chi è, allora, la colpa di questo incidente? Della vittima, che ha attraversato la strada fuori dalle strisce pedonali, in una zona buia? Oppure della conducente, che avrebbe dovuto comunque vigilare sulla guida? O forse dei tecnici che avevano disattivato i freni automatici prima del viaggio? Oppure dei progettisti, che non avevano programmato i sensori per riconoscere un pedone di notte con una bici al seguito?

UN QUADRO CONFUSO. Le domande restano senza risposta: Uber ha risarcito subito i parenti della vittima, e non c'è stato né un processo né una sentenza. Ma anche se ci fossero stati, il Codice della

IMPREVISTI IN AGGUATO. Il cruscotto di un'auto senza pilota inquadra due pedoni che attraversano la strada: di notte i sensori delle vetture automatiche hanno più difficoltà a riconoscere eventuali pericoli.

Getty Images/RooM RF

strada non ha regole chiare su come attribuire le responsabilità in caso di incidenti di auto a guida autonoma. Non solo negli Stati Uniti, ma in tutto il mondo.
Il problema è spinoso: oggi, mentre gran parte degli ostacoli tecnici sono ormai superati, il quadro giuridico e assicurativo delle auto senza pilota è ancora confuso. Ma il tempo stringe: già entro il 2025, prevede Ania (Associazione nazionale imprese assicuratrici), nel mondo circoleranno 600mila vetture robotiche, che diventeranno 21 milioni nel 2035. Tanto che la Commissione europea si è impegnata a pubblicare entro metà 2019 le linee guida sulle responsabilità per danno «in modo da garantire chiarezza ai consumatori». Ce la farà, con le elezioni europee ormai alle porte?

VITTIME E RISPARMI. In ballo, comunque, non ci sono solo le regole, ma anche i soldi. Tanti: secondo uno studio del Parlamento europeo, il mercato di questi veicoli può generare nei prossimi anni profitti per 148 miliardi di euro. E potrebbero guadagnarci anche le casse pubbliche: fra risarcimenti, processi, spese sanitarie, i 175mila incidenti con feriti registrati in Italia nel 2017 sono costati 19,3 miliardi di euro, l'1,1% del Pil. Almeno la metà (qualcuno dice il 90%) sono stati causati da fattori umani: alcol, distrazione e stanchezza. Tutti difetti che le vetture automatiche non hanno.
I veicoli di Waymo, la società (di Google) più avanzata nel settore, riescono infatti a individuare pedoni e ciclisti nel raggio di 300 metri e a 360°, con tempi di reazione velocissimi. E lo scorso ottobre la flotta di Waymo ha superato il traguardo dei 16 milioni di km percorsi: più di 400 volte il giro del mondo. Ma dal 2017 Waymo non pubblica più le statistiche degli incidenti. Contattata da *Focus* ▸

APPENA IN TEMPO. Chongqing, Cina: un camion senza conducente frena prima di un ostacolo durante un test di sicurezza.

Vcg/Getty Images

Non abbiamo abbastanza dati per affermare che le auto senza pilota sono più sicure

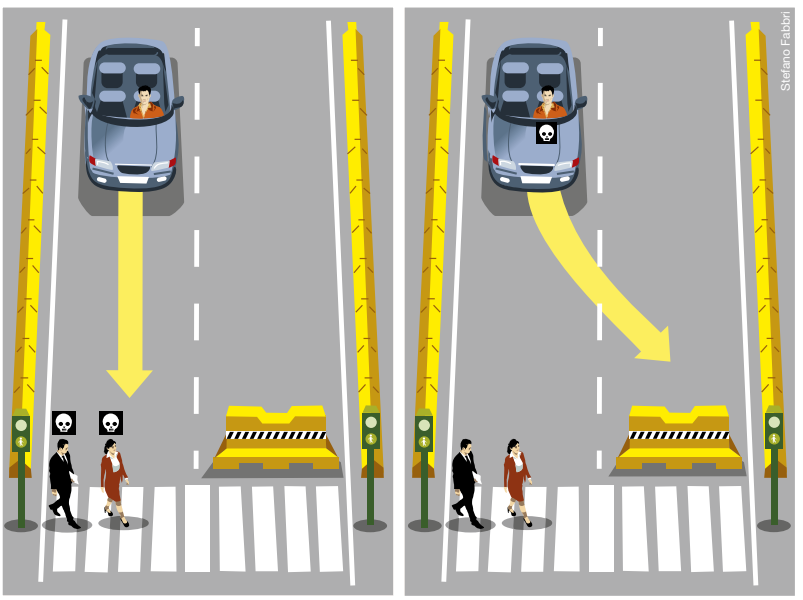
per avere questi dati, l'azienda non ha risposto. Si sa solo che nel mondo le vetture automatiche hanno causato finora 4 morti (compresa la donna di Tempe) e nessuno ad opera di veicoli Waymo. Dunque i robot sono più sicuri dell'uomo? «Non abbiamo ancora abbastanza dati per fare un confronto sensato», risponde Nidhi Kalra, autore dello studio "Driving to safety" (Guidando verso la sicurezza) per la Rand Corporation, un istituto di ricerca statunitense.

TERRA-PLUTONE. Oggi negli Usa si percorrono ogni anno 5.149 miliardi di km, con 1,09 morti ogni 161 milioni di km. Per dimostrare che i veicoli automatici sono sicuri, argomenta Kalra, dovrebbero guidare senza incidenti per almeno 442 milioni di km: 27 volte quelli percorsi da Waymo, che non ha eguali al mondo.
Per arrivare a quella distanza, una flotta di 100 vetture autonome in marcia 24 ore al giorno a 40 km/h impiegherebbe 12,5 anni. E per dimostrare che i robot fanno il 20% in meno di incidenti rispetto all'uomo, calcola ancora Kalra, quella flotta dovrebbe percorrere 17,7 miliardi di km: tre volte la distanza media Terra-Plutone. Ci metterebbe ben 500 anni.
Intanto, la fiducia verso gli algoritmi resta alta: secondo uno studio di Accenture e dello Stevens Institute of Technology, nei prossimi anni il mercato globale delle assicurazioni calerà del 12,5% (25 miliardi di dollari) per la maggior sicurezza delle auto autonome. Ma, in parallelo, potrebbe salire il costo dei singoli sinistri, dato che le auto avranno a bordo componenti più costosi.
Secondo uno studio di Kpmg, nel 2050 il premio per singolo incidente sarà più che raddoppiato, passando dagli attuali 15.400 a 39.400 dollari. E un'avvisaglia si può cogliere già oggi in Italia: il decreto "smart road", varato dal ministero dei Trasporti a febbraio, autorizza la circolazione di veicoli automatici a patto che siano assicurati con un massimale di 29 milioni di euro, il quadruplo di quanto previsto per le auto tradizionali.
Ma non è tutto, avverte un report di Ania. Se da un lato diminuiranno i sinistri di entità minore (oggi la maggioranza), con le vetture automatiche i pochi incidenti rischieranno di essere «di tipo catastrofale»: sia perché i veicoli autonomi valgono di più, sia perché un errore potrebbe avere effetti a cascata su più vetture. Pensate a cosa accadrebbe se il sensore di un'auto si rompesse durante un viaggio in autostrada. O se un *hacker* sabotasse il sistema di controllo del traffico automatico di un'intera città.

NUOVI RISCHI. «È innegabile che questi veicoli introdurranno nuovi fattori di rischio», commenta Andrea Bertolini, ricercatore della Scuola superiore Sant'Anna. «Bisogna prevedere protezioni contro i guasti ai sensori, i difetti di progettazione, i dirottamenti, i furti di identità, le disfunzioni al sistema di controllo del traffico, i blackout del Web... Oggi manca un quadro di riferimento chiaro e funzionale, soprattutto in tema

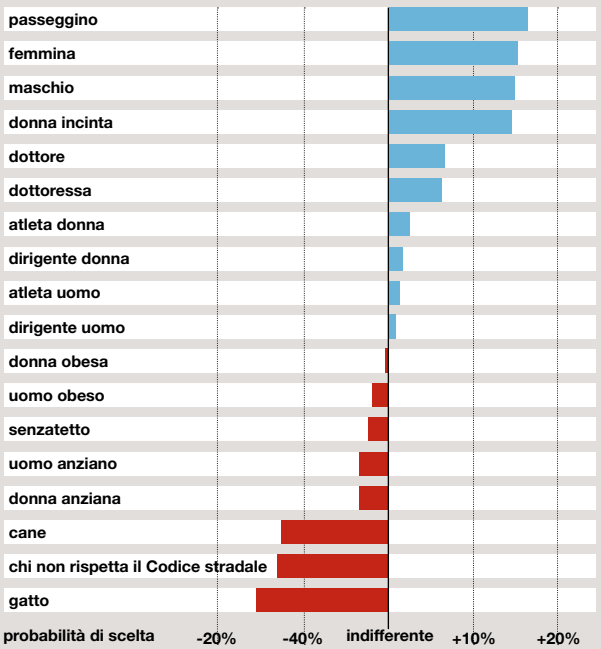
I dilemmi dei robot: chi salvare?

PROGRAMMI. Un anziano viaggia su un'auto a guida autonoma. Poco più avanti, una donna attraversa la strada col semaforo pedonale rosso. All'improvviso i freni si rompono. Il computer di bordo deve fare una scelta: schiantarsi contro una barriera di cemento, sacrificando la vita del passeggero, o salvarlo, ma a costo di investire la donna?
A volte, quando si va in auto, si devono affrontare dilemmi tragici. In quegli istanti ci affidiamo all'impulso del momento, ma le auto a guida autonoma non hanno impulsi: vanno programmate. Con quali criteri? Il Mit di Boston li ha identificati con un sondaggio via Internet: "The moral machine" (La macchina morale). Ha presentato 13 scenari di vita/morte, raccogliendo risposte da 2,3 milioni di abitanti di 233 Paesi. I risultati sono stati pubblicati su *Nature* e li vedete nelle tabelle *a lato*. In generale, sono emersi 3 criteri condivisi da tutti:
1) salvare più vite possibili;
2) salvare gli esseri umani rispetto agli animali; 3) salvare i giovani rispetto agli anziani. Un dato, quest'ultimo, che differisce dai criteri usati dalle assicurazioni, che risarciscono con cifre più alte le vittime 40enni: perché in genere hanno stipendi più alti rispetto ai giovani.

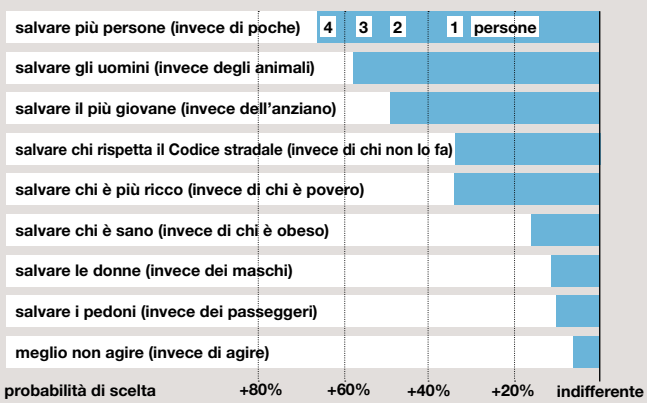


DOVE ANDARE SE SI ROMPONO I FRENI?
Una delle schermate di "The moral machine", un sondaggio sui dilemmi delle auto senza pilota: a sinistra, morirebbero i pedoni, a destra il passeggero.

PREFERENZE SULLE PERSONE DA SALVARE



CHI SI PREFERISCE SALVARE



Il sondaggio ha registrato differenze culturali: i Paesi occidentali (Europa, Nord America, Russia e Australia), più egualitari, hanno meno preferenze su chi debba salvarsi; i Paesi orientali (Cina, India, Arabia, Giappone) privilegiano i pedoni e chi rispetta il Codice della strada; America Latina e Francia preferiscono salvare i giovani, i ricchi e le donne.
«È uno studio irreale. Le situazioni con alternative del genere sono molto rare: è come chiedersi cosa dovrebbe fare un'auto se cade un asteroide», obietta Bryant Walker Smith, giurista all'University of South Carolina.
Ma Barbara Wege, del gruppo di intelligenza artificiale in Audi, replica che «è importante discutere su questi temi: occorre un consenso sociale su quali rischi accettare quando saliamo su un'auto autonoma».

di responsabilità. In Germania hanno approvato una legge che impone al passeggero di essere sempre pronto a prendere il controllo dell'auto, altrimenti, in caso di sinistro, è ritenuto responsabile: ma non si può pretendere l'attenzione in ogni istante. Nel Regno Unito, invece, hanno imposto ai proprietari delle auto intelligenti di aggiornarne il software entro 24 ore dall'avviso del produttore, altrimenti gli incidenti saranno colpa loro. Ma anche questa è una pretesa poco realista. Meglio, invece, rendere responsabile chi può minimizzare i rischi, ovvero i produttori. Avendo un intero parco vetture, potranno strappare polizze più convenienti. E probabilmente scaricheranno questo costo sugli acquirenti o sugli utilizzatori». Questa è, tra l'altro, la posizione del Parlamento europeo: nel 2017, con una risoluzione, ha dichiarato che «quanto maggiore è la capacità di apprendimento e di autonomia di un'auto robotica, tanto maggiore dovrebbe essere la responsabilità del suo formatore».

DI CHI SONO I DATI? «Un primo nodo da sciogliere», avverte Umberto Guidoni, Dirigente del Servizio Auto di Ania, «è la proprietà dei dati generati da chi guida le auto senza pilota, che finiranno in una scatola nera: di chi sono quei dati? Del produttore dell'auto, dell'assicuratore o dell'utente? In Europa su questo tema c'è un dibattito molto acceso». «È fondamentale chiarire chi deve essere ritenuto responsabile in caso di incidente», ribadisce Jacob Turner, giurista inglese, nel libro *Robot rules* (Palgrave Macmillan). «Ed è altrettanto importante che le auto condividano le stesse regole, gli stessi algoritmi. Se ci fossero sistemi di intelligenza artificiale con criteri di sicurezza diversi, gli incidenti potrebbero aumentare invece di ridursi: due auto che arrivano da direzioni opposte potrebbero scontrarsi perché una è programmata per aggirare un ostacolo girando a destra e una girando a sinistra. Trovare regole condivise e un linguaggio comune sulle regole dell'intelligenza artificiale è la sfida del nostro secolo. Altrimenti ci ritroveremo in una nuova torre di Babele».

Vito Tartamella

Incontri ravvicinati

Ali di farfalle, piume di pavone, occhi di coleotteri. La natura nei minuscoli dettagli in un prestigioso concorso di fotografia.

OCCHIO ALL'ACARO!
Un acaro *Varroa destructor* sul "peloso" occhio di un'ape. Il parassita è stato immortalato da Antoine Franck. Le foto di questo servizio sono tra le finaliste della Small World Photomicrography Competition del 2018, indetta da Nikon. Questo concorso è dedicato alle immagini realizzate utilizzando microscopi, con varie tecniche.

Antoine Franck, courtesy of Nikon Small World

Nei particolari più piccoli si nasconde la bellezza della natura

TESSUTI AL VOLO. Sembra un meraviglioso tessuto dai mille colori. Invece, sono le microscopiche scaglie ricurve e iridiscenti dell'ala dell'urania del Madagascar (*Chrysiridia rhipheus*), una falena. La foto di Luciano Andres Richino si è classificata al 12° posto tra i 20 migliori scatti.

Luciano Andres Richino, courtesy of Nikon Small World

PAVONE TECHNICOLOR. Giallo, verde, marrone, blu. A dar vita a questi colori iridescenti è la complessa struttura microscopica del piumaggio del pavone. Come si scopre in questa immagine di Can Tunçer, classificata al 4° posto.

Can Tunçer, courtesy of NikonSmallWorld

Cellule, insetti, muschio: potete vederli... in dettaglio, nella nostra gallery con altre straordinarie immagini del concorso Nikon

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR+

Queste foto sono state realizzate da scienziati, ricercatori e appassionati di tutto il mondo

SQUAME DA OSCAR. **Gli occhi composti e le squame verdastre che sembrano minuscoli gioielli appartengono a un coleottero delle Filippine della specie *Metapocyrtus subquadrulifer*. Usando una tecnica a luce riflessa e sovrapponendo più di 120 immagini, Yousef Al Habshi, fotografo degli Emirati Arabi Uniti, ha meritato il primo premio del concorso Nikon 2018.**

Yousef Al Habshi, courtesy of Nikon Small World

Come funziona

L'efficienza energetica a casa

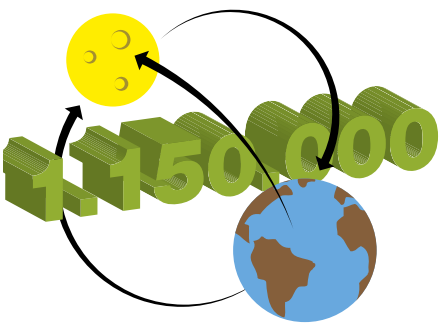
A cura di Roberto Graziosi

ECCO IL CONTATORE INTELLIGENTE

Aiuta a risparmiare elettricità, si connette a Internet per misurare i consumi (ma non potete usarlo come modem) e rende più facile cambiare gestore.

miliardi: è il numero di misurazioni compiute da tutti i contatori nell'arco di un anno.

è la percentuale di nuovi contatori già installati sul territorio italiano (gli altri saranno sostituiti entro il 2024).



i km della rete di distribuzione elettrica di E-Distribuzione (pari a 3 volte la distanza Terra-Luna).

I CONSUMI IN DIRETTA SULLO SMARTPHONE

Si chiama Open Meter ed è il nuovo contatore che E-Distribuzione sta installando nelle case raggiunte dalla sua rete di distribuzione dell'energia elettrica (*vedi riquadro pag. accanto*). Rispetto a quelli tradizionali, il contatore elettronico offre innanzitutto una maggiore e più dettagliata mole di informazioni: per esempio, sul suo display si potranno visualizzare i dati sull'energia consumata in ognuno degli intervalli da 15 minuti in cui viene suddivisa la giornata.

OCCHIO AGLI SPRECHI. Un'informazione molto utile anche per individuare quali siano gli elettrodomestici e i dispositivi elettronici più assetati di energia (e dunque responsabili di eventuali bollette salate).

Inoltre, grazie alle tecnologie innovative, il nuovo contatore renderà possibile in futuro il monitoraggio in tempo reale dei consumi, dallo smartphone e dal pc, e l'abbinata con alcuni sistemi di domotica.

Ma non saranno solo i clienti a giovarsi del nuovo contatore. Open Meter, infatti, porta vantaggi anche per le società di vendita (*v. testo nella pagina accanto*) e per le società di distribuzione: le prime perché, disponendo in modo immediato delle misurazioni del contatore, potranno ridurre i "tempi morti" che oggi sono necessari quando un cliente chiede il cambio del gestore.

E le seconde perché, in caso di interruzioni o di guasti sulla rete, ne verranno a conoscenza in tempo reale e potranno così intervenire tempestivamente per ripristinare il servizio.

LED
Sono indicatori visivi del consumo: quando quest'ultimo aumenta, la frequenza del lampeggio è più elevata.

DISPLAY
Mostra le principali informazioni relative al consumo di energia, da quello istantaneo a quello relativo alle specifiche fasce orarie della giornata.

PULSANTE
Serve per navigare tra le informazioni mostrate sul display: premendolo in sequenza, si scorrono le varie voci del menu.

MODEM
Consente di trasmettere i dati rilevati dal contatore attraverso Internet, con una tecnologia (power line) che sfrutta i cavi elettrici come rete di connessione dati.

INTERRUTTORE
Serve per interrompere la fornitura di corrente. L'interruzione avviene in automatico quando la potenza assorbita supera del 20% quella prevista dal contratto.

QRCODE
Contiene i dati identificativi del contatore, che vengono "letti" (attraverso uno smartphone) da operatori della società di distribuzione per tracciare i contatori in magazzino e durante i trasporti.

COME FUNZIONA IL SERVIZIO ELETTRICO?

In Italia la trasmissione dell'energia elettrica e il suo dispacciamento – l'attività che consiste nel bilanciare l'energia consumata e quella disponibile – sono riservati allo Stato e attribuiti in concessione a Terna. Questa società si occupa di far viaggiare l'energia generata nelle grandi centrali italiane (l'85,3% di quella consumata, dati Terna di ottobre 2018) e quella importata dall'estero (circa l'11% del fabbisogno) su lunghe distanze, attraverso la sua rete di trasmissione. In questa fase l'energia elettrica è ad alta o altissima tensione e non è ancora utilizzabile, per esempio, per alimentare gli impianti domestici.

DENTRO CASA. Il percorso dell'energia, in seguito, viene gestito dalle società di distribuzione (la principale in Italia è E-Distribuzione, che fornisce 31,5 milioni di utenze) che provvedono ad abbassarne la tensione, trasformandola in media e bassa, attraverso una rete più capillare e ramificata, e a farla arrivare ai contatori dei clienti finali.

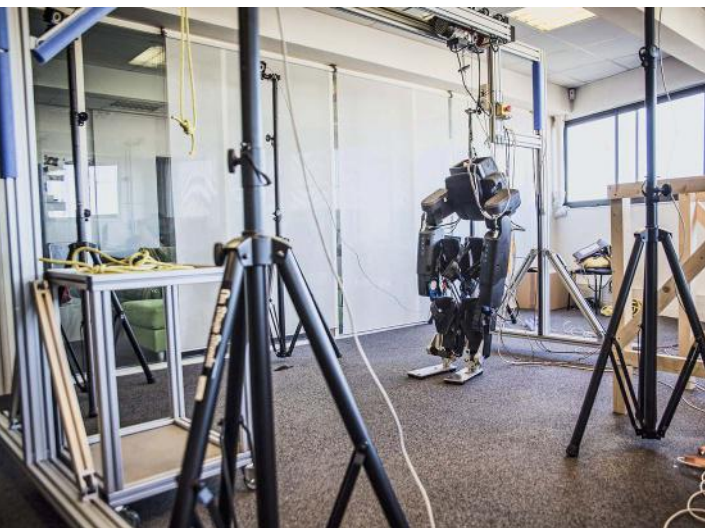
È l'ultima tappa del percorso, dove entrano in gioco le società di vendita (in Italia sono un centinaio, le più famose sono Enel Energia, A2A, Acea, Eni ecc.) che pubblicizzano le loro proposte commerciali: grazie alla liberalizzazione del mercato, ogni cliente può scegliere la più adatta alle proprie esigenze.

Robot

Tecnologia ed etica per un futuro migliore

È l'esoscheletro creato dalla società francese Wandercraft e battezzato Atalante, il vincitore della prima edizione di Robot of the Year, la manifestazione nata quest'anno a Parigi per riflettere sull'avvento dei robot e dell'intelligenza artificiale da una prospettiva ben precisa. Ovvero, puntando a uno sviluppo che parta da criteri etici e miri esplicitamente al benessere dell'umanità. Wandercraft risponde perfettamente a queste premesse, perché permette di camminare alle persone che non possono farlo, grazie appunto a un esoscheletro, ovvero a una struttura che si applica attorno al corpo del paziente, e a un software di intelligenza artificiale: nel 2012 era solo un'idea, nel 2014 è diventato un prototipo e ora è entrato negli ospedali.

ESTENDERE I CRITERI. Atalante risponde a uno scopo sociale ben preciso, perciò è facile capirne i valori etici. «Ma la domanda che a Robot of the Year ci siamo posti, e che ha guidato molti degli incontri che si sono tenuti durante la manifestazione, è come estendere questi criteri a ogni genere di robot, anche a quelli industriali. Il fatto che sempre più spesso si debba declinare la dimensione etica, e si parli quindi di "finanza etica", di "robotica etica", persino di "medicina etica", indica che si tratta di un tema fondamentale e che è in atto una deriva: la medicina non dovrebbe essere etica per definizione?», chiosa Oscar Di Montigny, Chief Innovation, Sustainability & Value Strategy di Banca Mediolanum e membro della giuria del premio, che all'evento parigino è intervenuto nell'incontro "Costruire un futuro migliore per l'umanità".



AL SERVIZIO DELL'UOMO. «Ci troviamo in un momento storico in cui è indispensabile interrogarsi su ciò che vogliamo dai robot, prima che la tecnologia vada troppo avanti e ci sfugga di mano. Non è un atteggiamento contrario al progresso» sottolinea Di Montigny: «La grande domanda che ci siamo posti è se crediamo che l'intelligenza artificiale debba essere al servizio o in sostituzione dell'umanità. Molte tecnologie, come quelle pensate per assistere gli anziani o per intrattenere e far apprendere i bambini, portano un miglioramento apparente, ma hanno come effetto collaterale quello di sostituire l'essere umano nelle sue funzioni di empatia e di relazione. Il rischio è che in poche generazioni l'umanità perda queste funzioni, che sono invece tipiche e indispensabili della nostra specie. È importante pensarci adesso».

LE 7 P. Quanto ai criteri etici, Robot of the Year ne propone dieci, che spaziano dalla privacy alla neutralità, fino all'integrità mentale, che sono gli stessi utilizzati per decretare il vincitore. Di Montigny propone un'altra scala, più utile non tanto per gli addetti ai lavori, quanto per chiunque voglia riflettere sul tema: «Credo che un'innovazione sia utile se porta un vantaggio a ciascuna e a tutte contemporaneamente quelle che io chiamo le "7 P": Person, il singolo individuo; People, l'umanità nel suo complesso; Partnership, tutte le interrelazioni sociali che abbiamo; Profit, perché dobbiamo educarci all'idea che anche il profitto è sano, se ben orientato; Prosperità, che volutamente è in contraddizione con la ricchezza; e infine Pianeta e Pace. Se anche una sola di queste "P" viene esclusa, prima o poi ci sarà un conflitto d'interesse. Vale per qualsiasi cambiamento, vale per l'intelligenza artificiale e per i robot». **F.B.**

Medicina

UN ROBOT SALVA LA SPINA DORSALE

Un chirurgo robot super preciso e sofisticato ha preso servizio a Torino. Si chiama Excelsius Gps ed è specializzato nella chirurgia mini invasiva della spina dorsale. Il suo compito è intervenire direttamente sulla colonna vertebrale per curare lo scivolamento delle vertebre (tecnicamente, la spondilolistesi), la stenosi lombare e le ernie del disco. Come funziona? Il chirurgo fa la diagnosi e imposta l'operazione. A quel punto, il robot raggiunge i punti della colonna dove è necessario intervenire con estrema precisione e senza danneggiare i tessuti circostanti; infine, il chirurgo posiziona le viti e, grazie all'aiuto del robot, lo può fare con maggiore accuratezza. Excelsius Gps non è l'unico robot in sala operatoria (per esempio da Vinci opera già da anni in chirurgia generale), ma è uno dei più sofisticati per gli interventi sulla colonna spinale.

Lenti altamente personalizzabili

Visione

Quasi 3.000 presbiti in tutto il mondo hanno partecipato allo sviluppo delle nuove lenti progressive Varilux X Series attraverso test, interviste e simulando le azioni più comuni della vita quotidiana in una casa-laboratorio.
Prodotte da Essilor, sono state messe a punto per offrire una visione nitida contemporaneamente su distanze diverse nella stessa direzione di sguardo, tra 40 e 70 cm. Perché oggi, nelle nostre abitudini quotidiane, lo sguardo passa in pochi istanti, per esempio, dalla scrivania al pc allo smartphone, che si trovano a distanze differenti dagli occhi.
A OGNUNO LE SUE. Inoltre, poiché ogni persona ha un proprio modo di vedere, queste lenti possono essere personalizzate in base a 4 parametri: l'abbassamento dello sguardo, la distanza di lettura, l'inclinazione naturale della testa e, grazie a una vera simulazione della lettura, il comportamento visivo di ciascuno.

DIFFICOLTA' a PRENDERE SONNO?
STRESS?
MELATONINA ACT
INTEGRATORE ALIMENTARE
OFFERTA RISPARMIO 90 COMPRESSE A SOLI €9.90
MELATONINA ACT FORTE 5
MELATONINA 1 mg ACT 150 COMPRESSE
MELATONINA 3 mg ACT 120 COMPRESSE
MELATONINA 5 mg ACT FORTE 90 COMPRESSE
OFFERTA RISPARMIO 60 COMPRESSE A SOLI €9.90
MELATONINA e VALERIANA FORTE 5 ACT
MELATONINA 1 mg + FORTE 5 complex e VALERIANA 45 mg ACT
INTEGRATORE ALIMENTARE
60 COMPRESSE
IL BUON SONNO
A SOLI €9.90
IN FARMACIA
MELATONINA ACT GOCCE 15 ml
INTEGRATORE ALIMENTARE
300 GOCCE A SOLI €9.90
1 mg = 2 GOCCE
300 GOCCE
OFFERTA RISPARMIO 60 COMPRESSE A SOLI €9.90
VALERIANA ACT
VALERIANA ACT 125 mg
INTEGRATORE ALIMENTARE
60 COMPRESSE
Distribuito da: F&F s.r.l. - tel. 031 525522 - mail: info@linea-act.it - www.linea-act.it

UNA SERIE DI GRANDI EMOZIONI.

L'AMICA GENIALE

Foto di Eduardo Castaldo © Wildside/Umedia 2018

TRATTA DAL BEST SELLER DI ELENA FERRANTE, LA SERIE EVENTO DELL'ANNO DIRETTA DA SAVERIO COSTANZO.

La storia di Lila e Lenù dalla Napoli degli anni Cinquanta ai giorni nostri. Un'amicizia speciale, capace di superare ogni confine.

IL PRIMO DVD CON L'EPISODIO "LE BAMBOLE" SOLO €9,90*

In edicola con

sorrisi e canzoni TV

Rai Com · Rai Fiction · TIMVISION · HBO · FANDANGO · WILDSIDE · umedia

*Opera composta da 8 uscite. Ogni uscita Dvd €9.90. Prezzo rivista esclusa.

GRUPPO MONDADORI

Sopra, Lidia Bastianich. A destra, il borgo di Chianalea di Scilla.

CALABRIA: BONTÀ E BELLEZZE

Tutto è partito dagli Stati Uniti d'America, da quando la giornalista Danielle Pergament del *New York Times* ha inserito la Calabria tra le 52 mete imperdibili per il 2017.
Oggi la Regione Calabria sta vivendo un momento magico per le sue esportazioni e per il suo turismo. Ne abbiamo parlato con Mario Oliverio, Presidente della Regione della Calabria.

Da quando il** New York Times **vi ha inserito nella sua speciale classifica delle location più belle al mondo, è scoppiata la "Calabria Mania". Quali sono stati i fattori che hanno determinato il vostro ingresso in questa speciale classifica?
La Calabria da anni è stata promossa ed è conosciuta per le sue coste e la bellezza del mare, ma è anche altro: Parchi Nazionali e Regionali, siti archeologici, castelli, abbazie e conventi millenari, borghi e centri storici che tra l'altro sono diventati anche location per produzioni televisive e cinematografiche. In generale stiamo lavorando su Paesi target. Quest'anno ad esempio i tour operator tedeschi hanno scelto la Calabria per ospitare il loro 68° meeting annuale della DVR. Oltre 700 tour operator hanno osservato la Calabria come possibile meta da proporre ai loro clienti centroeuropei. Al momento la nostra Regione è collegata alla Germania con voli su 16 destinazioni. I voli internazionali dall'aeroporto di Lamezia sono passati dagli 8 del 2014 ai 36 di adesso. Se oggi si parla di Calabria è perché la strategia di promozione turistica da noi adottata ha rotto con il passato ed ha un approccio più mirato e ragionato.

Siete tra le poche Regioni d'Italia che hanno portato a reddito la filiera del lifestyle, "Salute, Dieta, Turismo, Borghi Medioevali, Storia e Cultura". Come avete fatto?
Abbiamo deciso di investire somme importanti sul recupero di questo patrimonio. Abbiamo in corso attualmente due bandi: uno destinato ai Comuni e uno destinato ai privati per sostenere la nascita di ospitalità diffusa, ristorazione tipica e tutta una serie di attività di supporto al turismo. Nei nostri borghi si respira l'autenticità delle nostre radici, quelle da cui viene il fascino di questa terra. Questi sono attrattori di un turismo qualificato e di nicchia, il cosiddetto "Slow Tourism". L'interesse turistico verso la montagna calabrese è in crescita. Stiamo riscontrando un buon flusso da tutta Europa di appassionati del mondo outdoor verso le montagne calabresi per praticare sport a contatto con la natura.

Siete protagonisti nelle principali fiere di settore, da Londra a Parigi da New York in Oriente. Dove percepite maggiore appeal per il prodotto "Regione Calabria"?
Il successo e l'entusiasmo del pubblico e della critica internazionale, raccolti in occasione della nostra presenza alle principali manifestazioni di settore, sono per noi la conferma che la strategia adottata è quella giusta. La Regione Calabria ha partecipato a importanti eventi fieristici, come il Salone Internazionale dell'Alimentazione a Parigi o il Summer Fancy Food e il New York Times Travel Show di New York. Sono appuntamenti importanti per far conoscere al pubblico la bellezza e l'offerta infinita del nostro territorio. Il mio auspicio è quello che il maggior numero di visitatori venga a scoprire la Calabria, patria di uno stile di vita slow.

Avete scelto ormai da anni una testimonial d'eccezione, Lidia Bastianich. In cosa ha contribuito di più per la crescita della vostra immagine nel mondo?
Lidia Bastianich è l'icona mondiale della buona cucina italiana.
Quest'anno ha partecipato ai lavori dell'importante incontro di approfondimento sulla Dieta Mediterranea. Grazie a lei stiamo presentando al mondo un territorio che è rimasto fuori dalle grandi rotte del turismo e ha conservato intatti i suoi valori, i suoi riti, i suoi sapori.

Avete riportato in auge la Dieta Mediterranea, con simposi creati ad hoc, coinvolgendo grandi scienziati e grandi chef. Oggi il mondo ha ricominciato a parlare di Dieta Mediterranea come dieta del benessere. Quanto vi riempie di orgoglio aver ridato voce a un modo di essere e di vivere tutto italiano, e che novità avremo nei prossimi mesi per continuare la sua promozione a livello internazionale?
Paradossalmente in questo settore per la Calabria il mancato sviluppo è diventato un punto a favore. È proprio in Calabria, a Nicotera, che il Professor Ancel Keys nel 1957 ha individuato la dieta che avrebbe denominato "Mediterranea", Patrimonio Immateriale dell'Unesco. Il 2018 è stato un anno importante da questo punto di vista: come Regione abbiamo approvato una legge a supporto di questo stile alimentare e a giugno, a Nicotera, ha preso vita il primo meeting internazionale che ha decretato la Calabria come "Patria della Dieta Mediterranea".
In questo settore, elemento fondamentale è una leva di giovani chef coraggiosi e creativi che coniugano le tradizioni secolari con tecniche innovative che ormai fanno tendenza in tutto il mondo, contribuendo a dare il giusto merito a una terra ricca di potenzialità.
Ora, proprio i giovani chef ritengo debbano essere i veri ambasciatori della Calabria nel mondo.

DENTRO LE

330 KCAL
per 100 grammi

Getty Images

CONFRONTO

Non è un caso se la lenticchia viene definita la "bistecca dei poveri": dal punto di vista nutrizionale, 100 grammi di lenticchie equivalgono a circa 215 grammi di carne, ma costano molto meno.

Un legume che, a quanto si dice, ha solo virtù. Ed è proprio così: parola di scienziati.

A cura di Silvia Bencivelli

"Meglio un piatto di lenticchie di un panino al prosciutto", recita il detto. Ma è vero? Se dal punto di vista del gusto ognuno potrebbe dare la propria risposta, per quanto riguarda la salute sì, è vero. Le lenticchie sono un alimento nutriente e tra i più sani a disposizione, e su questo gli scienziati sono tutti d'accordo. Attenzione: sono sane anche per l'ambiente. E costano meno di tanti altri prodotti. Insomma: promozione a pieni voti per un legume che non per niente scodelliamo nei nostri piatti da diversi millenni.

LUNGA VITA. Sono probabilmente il primo alimento cotto di cui abbiamo notizia: se ne parla addirittura nella Bibbia e si hanno ricette di minestre, zuppe e insalate che risalgono a secoli e secoli fa. Sono anche un alimento tipico di mezzo mondo, perché si mangiano in Asia, Africa ed Europa. Ovunque e sempre ricavando dal piatto in pochi cucchiai quasi tutti i nutrienti essenziali. Come tutti i legumi, infatti, le lenticchie sono ricche di proteine, più di cereali, frutta e verdure. E queste proteine contengono tutti gli aminoacidi fondamentali per il nostro organismo ad eccezione di un piccolo gruppo, gli aminoacidi solforati, che però sono abbondanti in cereali come riso, grano e mais. Perciò basta abbinarle ai cereali, per esempio in una zuppa. Sono presenti anche oligosaccaridi che nutrono la flora intestinale e la mantengono sana.
Ultima scoperta, sono ricche di polifenoli, molecole che i ricercatori hanno cominciato a studiare alla fine del secolo scorso e che di recente sono stati indicati come importanti fattori preventivi di molte malattie (secondo una ricerca del 2013 l'assun-

LENTICCHIE

UNA STORIA ANTICA

La lenticchia è una delle prime piante che abbiamo "addomesticato", insieme al farro, all'orzo, al pisello e al lino, quando abbiamo cominciato ad arare i campi della cosiddetta Mezzaluna fertile, nell'odierno Iran. Di certo le lenticchie si trovano anche nelle tombe egizie. E pure Greci e Romani ne erano ghiotti: per i primi, pare che la varietà egiziana fosse una vera leccornia. Per i secondi non erano un alimento qualsiasi: nel suo libro di cucina, il più antico che abbiamo, il cuoco imperiale Apicio descrive infatti una minestra di lenticchie, arricchita di frutti di mare, miele e aceto, a cui attribuisce potere afrodisiaco.

VALORI NUTRIZIONALI PER 100 G

CARBOIDRATI	57 g
PROTEINE	28 g
ACQUA	11,2 g
FIBRE	10,7 g
LIPIDI	1,2 g
POTASSIO	0,9 g
FOSFORO	0,45 g
MAGNESIO	0,1 g

Getty Images

QUELLA DI NORCIA. Campi coltivati a lenticchie a Castelluccio.

SALVATE IL SOLDATO LENTICCHIA

Una banca dei semi nasce per conservare i geni delle piante e proteggerli dalle minacce di estinzione o dai cambiamenti climatici. Ma se finisce sotto le bombe quei geni devono essere salvati per una seconda volta. È la storia della più grande banca di lenticchie al mondo, che si trovava ad Aleppo, in Siria. Per quattro anni, dal 2012 al 2016, la banca è stata inaccessibile: chiusa per guerra. Poi si è riusciti a trasferire diverse decine di migliaia di semi in Libano e in Marocco, dove sono tornati a essere nuovamente disponibili per i ricercatori. Conoscere meglio le diverse varietà permetterà di produrre piante resistenti al calore e alla siccità che si potrebbero affacciare nei prossimi anni.

DI TUTTI I COLORI

I colori delle lenticchie vanno dal giallo al verde molto scuro. Le varietà alimentari sono migliaia: nelle banche che raccolgono il loro patrimonio genetico (germoplasma) ce ne sono oltre 80 mila tipi.

Shutterstock (4)

zione di molti polifenoli porta a una riduzione del tasso di mortalità fino al 30% rispetto a chi ha un'alimentazione scarsa di queste sostanze).

ECOLOGICA. Ciliegina sulla torta: le lenticchie sono ottime alleate delle diete dimagranti perché sono ricche di fibre insolubili, che non vengono assorbite dall'intestino ma lo riempiono. A questo si aggiunga che, come ha dimostrato una ricerca della canadese Università di Guelph uscita nel giugno 2018, sostituire con le lenticchie il riso riduce la glicemia del 20%, e rispetto alle patate addirittura del 35%. Anche per questo, il consumo di lenticchie è associato a un minor rischio cardiovascolare in generale, a un minor rischio di diabete, di obesità e di cancro. Nessuna controindicazione quindi? Forse una sola: gli zuccheri che contengono fanno produrre più gas all'intestino. «Ma in quantità decisamente inferiori a quelle di altri legumi», spiega Renato Bruni, professore di botanica all'Università di Parma. «E poi i gonfiori addominali si hanno finché la flora intestinale non si è "abituata" a digerire questi zuccheri, poi diminuiscono molto». Vero anche che le lenticchie contengono fitoestrogeni, cioè composti simili agli estrogeni, che da una parte contrastano la crescita dei tumori, ma dall'altra possono interferire con il normale funzionamento ormonale. Ma queste sostanze se ne vanno con la cottura.

Infine, un ultimo pregio: «La pianta delle lenticchie restituisce azoto al terreno che lo può aver perso per esempio nella coltivazione del grano. A lungo termine questo significa minor impiego di fertilizzanti». E di conseguenza benefici per l'ambiente. Siete ancora indecisi tra un piatto di lenticchie e un panino al prosciutto?

LA PIANTA

Alta tra i 20 e i 70 centimetri, ha foglie alterne, oblunghe, e fiorellini bianchi o celesti. Produce baccelli che contengono, a due a due, i semi, cioè le lenticchie. Ne esistono sette specie (tre delle quali sono varianti della *Lens culinaris*).

CHE COSA MANCA

Alle lenticchie mancano alcune vitamine: la B12 e la D, che non sono sintetizzate dalle piante, e sono poco presenti anche A, E e K, perché sono liposolubili e quindi sono limitate dalla scarsità dei grassi.

Mondadori Portfolio/Akg

PERCHÉ PORTANO FORTUNA?

La tradizione per cui le lenticchie portano prosperità, ha origine latina. Gli antichi Romani infatti, a Capodanno, avevano l'abitudine di regalarsi una scarsella (una borsa di cuoio) piena di lenticchie, con l'augurio che si trasformassero in monete.

NON SOLO NEL PIATTO

Le lenticchie si possono usare come materiale da imballaggio. Nel 40 d.C., sotto l'imperatore Caligola, furono impiegate in questo modo per trasportare in nave l'obelisco, che oggi è in Piazza San Pietro, dall'Egitto a Roma. In epoca romana erano un ingrediente anche per la cosmetica, come racconta Ovidio: impasti di lenticchie e uova venivano impiegati dalle matrone romane con una funzione analoga al fondotinta. E il medico Galeno, nel secondo secolo dopo Cristo, descrive una crema a base di lenticchie e miele per le dermatiti da freddo e le scottature.

RACCOLTA MECCANIZZATA. Lenticchie pronte per la raccolta nel Canada Occidentale.

Getty Images

CHI LE PRODUCE NEL MONDO

Oggi si coltivano dal Bangladesh al Marocco, dalla Russia all'Etiopia. Si producono circa 3,6 milioni di tonnellate all'anno. Qui sotto, la classifica dei Paesi produttori.

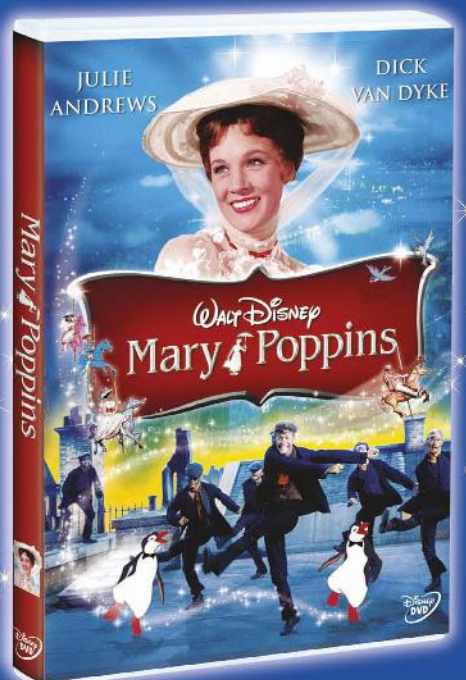
1. CANADA 51,2%
2. INDIA 16,7%
3. TURCHIA 5,8%
4. USA 4%
5. NEPAL 3,9%
6. AUSTRALIA 2,9%
7. ETIOPIA 2,6%
8. BANGLADESH 2,5%
9. CINA 2,3%
10. KAZAKISTAN 2,2%

LENTICCHIE D'ITALIA

In Italia le coltivazioni più famose sono in Umbria, a Castelluccio di Norcia e a Colfiorito, in Abruzzo nel Fucino, in Lazio nel Reatino, ma anche in Calabria, in Puglia e (più rare e prelibate) nell'isola di Ustica. Le principali varietà:

- Lenticchia di Castelluccio di Norcia (D.O.P. e I.G.P.)
- Lenticchia di Santo Stefano di Sessanio (presidio Slow Food)
- Lenticchia di Ustica (presidio Slow Food)
- Lenticchia di Onano (presidio Slow Food)
- Lenticchia di Rascino (presidio Slow Food)
- Lenticchia di Colfiorito
- Lenticchia verde di Altamura
- Lenticchia di Villalba
- Lenticchia di Ventotene
- Lenticchia dei Monti Erei
- Lenticchia di Chiaramonte
- Lenticchia di Monopoli
- Lenticchia delle Eolie

Natale con Sorrisi



©2018 Disney

*prezzo rivista escluso

Mary Poppins, interpretata da Julie Andrews, è un intramontabile capolavoro che rimane nel cuore di tutte le generazioni: piombata con il suo ombrellino nella vita della famiglia Banks di Londra, rimette in sesto la casa sotto tutti i punti di vista. Le sue avventure rendono ogni giorno SUPERCALIFRAGILISTICHESPIRALIDOSO, grazie anche all'incontro con personaggi incredibili!

Walt Disney
Mary Poppins

In edicola trovi anche SAVING MR. BANKS

In edicola ogni DVD €9,90*

sorrisi e canzoni TV

DONNA MODERNA

GRUPPO MONDADORI

I CINQUE NANI

Novità sui piccoli corpi rocciosi del Sistema solare. Da Plutone, che potrebbe tornare "pianeta", a The Goblin, l'ultimo arrivato.

Inquadra la pagina con la app di Focus e guarda il video con le scoperte della sonda New Horizons, l'unica arrivata fino a Plutone

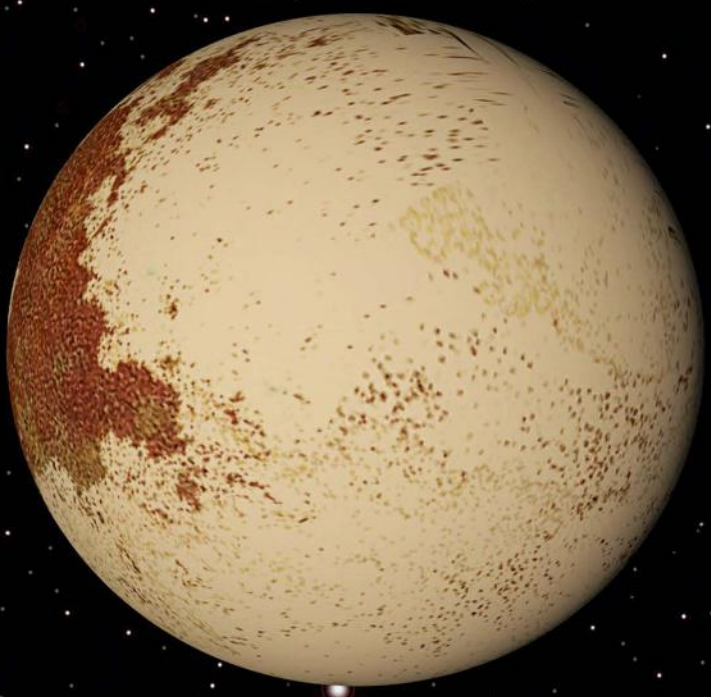
SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

Per ora sono 5 (*qui sotto*), ma potrebbero diventare presto 7, come i nani di Biancaneve, o anche di più. I pianeti nani del Sistema solare sono una famiglia in grande fermento.
Nel 2006, l'Unione Astronomica Internazionale decise di inventarsi questa categoria di oggetti, perché si stavano scoprendo sempre nuovi corpi celesti ai confini del nostro sistema planetario.

RETROMARCIA. Tra i primi pianeti nani (le loro dimensioni in realtà non c'entrano, *v. glossario a destra*) furono classificati Plutone (che prima era pianeta a tutti gli effetti) e Cerere (il primo asteroide scoperto). Gli altri tre erano nuovi arrivati. Qualche settimana fa, però, alcuni astronomi americani hanno proposto una nuova definizione, molto più ampia di pianeta (in sintesi: qualsiasi oggetto rotondo più piccolo di una stella), che non solo permetterebbe a Plutone di tornare nella categoria più ambita, ma innalzerebbe al rango di pianeta 110 oggetti.
In attesa di una decisione ufficiale in merito, la caccia ai pianeti nani è sempre aperta. Al momento vi sono sei o sette candidati, l'ultimo dei quali è stato chiamato The Goblin (un folletto maligno). Ha un diametro stimato di circa 300 km e attualmente si trova a una distanza dal Sole pari a 2,5 volte quella di Plutone. Per qualcuno, è già il famigerato Pianeta X (*v. glossario*). F

Gianluca Ranzini

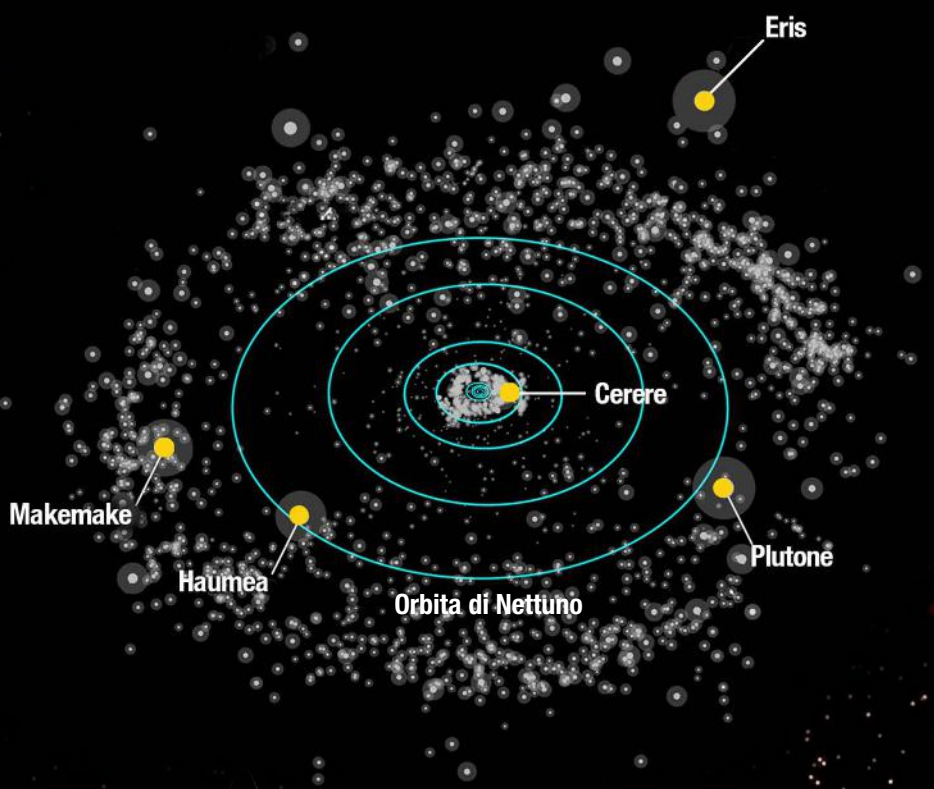


PLUTONE

DIAMETRO (KM) 2.380
DISTANZA MEDIA DAL SOLE (UA) 39,48
PERIODO ORBITALE (ANNI) 248,09
SATELLITI NATURALI 5
TEMPERATURA SUPERFICIALE (°C) -229

ERIS

DIAMETRO (KM) 2.326
DISTANZA MEDIA DAL SOLE (UA) 67,67
PERIODO ORBITALE (ANNI) 557
SATELLITI NATURALI 1
TEMPERATURA SUPERFICIALE (°C) -231



GLOSSARIO

PIANETA Orbita attorno al Sole, è circa sferico e ha "ripulito" la propria orbita da oggetti di dimensioni paragonabili.

PIANETA NANO È come un pianeta, ma non ha ripulito la propria orbita.

ASTEROIDE Qualunque oggetto che orbiti attorno al Sole, ma di forma irregolare e che non ha caratteristiche (coda e chioma) che lo rendano una cometa.

OGGETTO TRANSNETTUNIANO Orbita attorno al Sole e ha un'orbita del tutto o in parte esterna a quella di Nettuno.

PIANETA X Fantomatico pianeta del Sistema solare mai scoperto. In realtà, di "pianeti X" ne esistono centinaia, forse migliaia.

CHI E DOVE SONO
A sinistra, i 5 pianeti nani attuali. Le distanze dal Sole sono espresse in Unità Astronomiche (1 UA è pari alla distanza tra la Terra e il Sole, circa 150 milioni di km). In alto, le orbite che percorrono, tra quelle di moltissimi altri oggetti transnettuniani.

HAUMEA

DIAMETRO (KM) 1.960×1.518×996
DISTANZA MEDIA DAL SOLE (UA) 43,13
PERIODO ORBITALE (ANNI) 283,28
SATELLITI NATURALI 2
TEMP. SUPERFICIALE (°C) -241

MAKEMAKE

DIAMETRO (KM) 1.430
DISTANZA MEDIA DAL SOLE (UA) 45,79
PERIODO ORBITALE (ANNI) 309,9
SATELLITI NATURALI 1
TEMP. SUPERFICIALE (°C) -243

CERERE

DIAMETRO (KM) 946
DISTANZA MEDIA DAL SOLE (UA) 2,77
PERIODO ORBITALE (ANNI) 4,6
SATELLITI NATURALI 0
TEMP. SUPERFICIALE (°C) -106

Domande & Risposte

A cura di Isabella Cioni

La salsa è un ballo pericoloso?

Meno della zumba, il fitness a suon di musica che combina aerobica e danze afro-caraibiche: stando a un'indagine dell'Università di Coventry (Uk), a ritmo di zumba si incappa in quattro "incidenti" ogni mille ore di danza, invece ballando la salsa si scende a uno per le donne e ancora di meno per gli uomini. I ballerini si "salvano" perché sono più goffi: il trauma più frequente infatti è un bel pestone sui piedi, che sono le donne a subire più spesso da partner evidentemente poco portati. Il rischio poi sale se si è un po' in carne e avanti con l'età, perché l'agilità diminuisce: per ogni punto in più dell'indice di massa corporea (il rapporto fra peso in chili e quadrato dell'altezza), la probabilità di incidenti cresce del 7%, e del 3% per ogni anno di età. L'esperienza invece protegge: per ogni anno di pratica, il pericolo scende del 7%.
Pablo Domene, autore dello studio, per evitare guai consiglia ai principianti di «Non ballare la salsa in sale molto affollate, cercando di avere sempre spazio sufficiente a disposizione per evitare collisioni con altri ballerini. Per le donne: non usate le scarpe con la punta aperta, o l'eventuale pestone potrebbe essere ancora più doloroso». Ma se la salsa piace, è bene continuare a praticarla: lo stesso Domene lo scorso anno ha raccolto dati che suggeriscono come questo ballo possa migliorare la funzionalità del cervello. **E.M.**

Perché si dice "sudare come un porco"?

Una metafora molto ingiusta nei confronti dei maiali.

È un'espressione dalla strana origine che in realtà riguarda il processo di produzione del ferro e non i maiali veri. Infatti, i porci non sudano: il cattivo odore che li rende famosi viene dal loro rotolarsi nel fango (e nelle proprie feci), attività che svolgono proprio per raffreddare la temperatura corporea in assenza di sudorazione.
La metafora ha invece origine nell'ambiente della metallurgia. Quando il ferro fuso viene raffreddato negli stampi, prende una forma che potrebbe somigliare a quella di una scrofa con i suoi piccoli. Non a caso per gli inglesi la ghisa si chiama "iron pig", letteralmente "ferro maiale". Dopo aver preso una forma simile a quella di un suino, il ferro si raffredda, finché la condensa dell'aria lo copre di gocce d'acqua. Quindi da secoli ogni fabbro sa che può maneggiare il "maiale" soltanto dopo che questo ha "sudato". Si spiega così la nascita della metafora "sudare come un porco". **D.L.**

Inviata da **ANTONIA**

Come scegliamo il cibo davanti a un buffet?

GRAZIE A UN'AREA DEL CERVELLO denominata pallido ventrale: lo sostiene una ricerca pubblicata su *Nature* e realizzata dalla Johns Hopkins University che ha studiato il comportamento di un campione di topi in due situazioni diverse. Nella prima venivano loro somministrate due bevande zuccherate simili, una con saccarosio e l'altra con maltodestrina: posti di fronte alla scelta, i topi preferivano quella con saccarosio. Successivamente la bevanda con saccarosio è stata sostituita con acqua naturale e i topi dovevano optare per quest'ultima o per la bevanda con maltodestrina, mostrando una decisa preferenza per la bevanda zuccherata.
Monitorando l'attività cerebrale dei topi, gli studiosi hanno scoperto che i neuroni che registravano l'eccitazione per il liquido scelto si trovavano nell'area pallido ventrale. Questi neuroni si attivavano immediatamente quando i topi modificavano la loro "classifica" dei sapori preferiti, fornendo indicazioni in tempo reale di ciò che piace di più tra le opzioni disponibili in quel momento. **F.D.**

Shutterstock

Quale fu la prima "fake news"?

La più antica documentata è la "Donazione di Costantino", atto del 315 d.C. che certificava la cessione di un terzo dell'Impero Romano alla Chiesa e la conversione al Cristianesimo dell'imperatore, in segno di gratitudine verso papa Silvestro I che lo aveva miracolosamente guarito dalla lebbra. In realtà, il testo in questione fu redatto solo nell'VIII secolo per fornire una base legale alle pretese papali di allora, e venne creduto vero fino al 1440, quando a smascherarlo fu il filologo Lorenzo Valla.
Le fake news ("false notizie") circolano in realtà da tempi ancora più remoti. Nell'opinione degli storici, per esempio, nel 480 a.C. Atene respinse le forze persiane nella battaglia navale di Salamina grazie a una bugia, contenuta in una lettera intercettata da re Serse, nella quale il generale ateniese Temistocle sottostimava la grandezza della propria flotta. I Persiani si sarebbero così decisi ad attaccare, trovandosi però davanti un nemico ben più numeroso del previsto. **S.V.**

Perché se leggiamo in macchina ci viene la nausea?

ACCADE PERCHÉ IL CERVELLO "si confonde", giacché le informazioni che gli giungono sono contrastanti: da una parte, seduti in macchina a leggere, i nostri muscoli sono fermi e segnalano alla corteccia cerebrale la loro quiete. Di segno opposto, però, sono le indicazioni che arrivano dal labirinto vestibolare, una struttura all'interno dell'orecchio delegata al mantenimento dell'equilibrio, dove oltre ai recettori acustici sono presenti anche i recettori statocinetici, che registrano le variazioni di direzione e di velocità. Quando l'automobile è in movimento, questi recettori comunicano le informazioni da loro registrate al cervello, che a questo punto non sa più distinguere se il nostro corpo sia immobile o se si stia spostando. La reazione è spesso un malessere: il disagio si può attenuare restituendo al cervello le informazioni necessarie, cioè guardando il paesaggio che scorre fuori dal finestrino, così da confermare il movimento. **R.M.**

Getty Images

Le capre preferiscono le persone allegre?

Cani, gatti e cavalli riconoscono le nostre espressioni. E anche le capre...

Sembrerebbe: infatti non mostrano particolare interesse per i musi lunghi. Quelli umani, almeno. Secondo gli scienziati della Queen Mary University di Londra, le capre non solo sarebbero in grado di distinguere le nostre espressioni facciali, ma preferirebbero i volti allegri e sorridenti a quelli arrabbiati. Nell'ambito di una ricerca su come gli animali elaborano le emozioni umane, gli studiosi hanno condotto un esperimento nel Buttercups Sanctuary for Goats, una struttura nelle campagne del Kent, a sud di Londra, in cui trovano rifugio le capre "abbandonate" o maltrattate. A 20 animali sono state mostrate due fotografie, posizionate una accanto all'altra, che ritraevano la stessa persona con espressioni opposte: una sorridente e una arrabbiata. Anche se la posizione delle immagini veniva cambiata, le capre preferivano interagire con le foto delle facce sorridenti, avvicinandosi ed esplorandole col muso. Secondo gli autori dello studio, la capacità di percepire le espressioni del volto umano non sarebbe dunque una caratteristica limitata ad animali più "da compagnia" come, ad esempio, cani o cavalli. L'esperimento potrà avere importanti implicazioni sul modo in cui l'uomo interagisce con il bestiame e con le altre specie. **R.M.**

È vero che in Africa è aumentata l'aspettativa di vita?

Sì, secondo l'ultimo rapporto dell'Organizzazione mondiale della sanità sullo stato della salute della regione africana l'aspettativa di vita è cresciuta da 50,9 nel 2012 a 53,8 anni nel 2015, facendo registrare un miglioramento unico al mondo. Il rapporto sottolinea però il persistere di grandi differenze tra i singoli Paesi del continente: quelli a maggior reddito hanno ovviamente fatto registrare i risultati migliori. Inoltre, secondo l'Oms, le malattie di cui ci si ammala e si muore oggi sono diverse da quelle di ieri. Secondo il rapporto, infatti, se infezioni respiratorie, Hiv/Aids e dissenteria fanno sempre meno morti negli Stati più ricchi, una persona adulta che vive in Africa ha oggi una possibilità su cinque di morire di malattie cardiovascolari, tumori, diabete o patologie respiratorie croniche. Questo a causa della forte diffusione, soprattutto nei Paesi meno poveri, dei principali fattori di rischio per queste malattie, come abuso di alcol, di sostanze stupefacenti e alimentazione scorretta. F.D.

Il rumore può far male al cuore?

Sì, perché altera il ritmo cardiaco facilitando addirittura la comparsa della fibrillazione atriale, una delle aritmie più diffuse (e pericolose, perché aumenta il rischio di ictus). Lo ha dimostrato il Gutenberg Health Study, che con 15.000 partecipanti è il più grosso mai realizzato su rumore e malattie cardiovascolari: chi è più esposto al rumore e soprattutto chi ne è molto infastidito ha una probabilità del 23% di avere il cuore "ballerino" contro il 15% di chi ha la vita meno disturbata dal fracasso di strade, ferrovie o aeroporti vicino a casa. Il baccano notturno è il più temibile: oltre a peggiorare la qualità del sonno aumenta la produzione di ormoni dello stress, che fanno ulteriormente salire il pericolo di ipertensione, infarti e ictus. Al punto che, secondo recenti dati statunitensi, basterebbe ridurre il caos cittadino di appena 5 decibel per diminuire l'incidenza di ipertensione e infarti: in Italia è stato stimato che questo si tradurrebbe in 200.000 ipertesi in meno e almeno 2.000 attacchi di cuore risparmiati ogni anno. **E.M.**

Qual è il font che ci fa ricordare meglio?

Si chiama Sans Forgetica ed è stato creato da un team di ricercatori del Royal Melbourne Institute of Technology (Rmit), in Australia. Il suo nome è un gioco di parole fra i classici font Comic Sans ed Helvetica, e si basa sul termine inglese *to forget*, "dimenticare": il nuovo carattere è stato infatti creato per aiutarci a ricordare ciò che scriviamo e leggiamo. Questo perché Sans Forgetica è visivamente più complicato da leggere rispetto ai tradizionali font: caratteristica che, secondo gli studiosi, costringe il cervello a una maggiore concentrazione, che si traduce in una memorizzazione più approfondita. Il gruppo di ricerca dell'Rmit, formato da designer e comportamentisti, ha infatti progettato il font basandosi sul concetto di difficoltà desiderabile, un principio di psicologia cognitiva per cui, se si aggiungono degli ostacoli in un processo di apprendimento, si possono migliorare i risultati in termini di memorizzazione. Sans Forgetica è stato reso dai suoi sviluppatori disponibile per il download gratuito sul sito web dell'università australiana, sansforgetica.rmit. **R.M.**

Chi vincerebbe tra un pugile professionista e un gorilla?

Secondo gli esperti non ci sono dubbi su chi andrebbe al tappeto, dopo pochi secondi.

La domanda non è del tutto ipotetica, visto che il pugile professionista Mike Tyson ha offerto recentemente 10.000 dollari a uno zoo per provarci davvero. Il tentativo non è riuscito, e per Tyson è una fortuna. Diversi esperti hanno infatti dichiarato che, in un combattimento corpo a corpo, un gorilla avrebbe senza dubbio la meglio anche sull'uomo più forte.

In primo luogo per via del peso. Un gorilla adulto può pesare infatti fino a 180 kg, in media, il doppio di un uomo di grossa corporatura (Tyson ne pesa 109). C'è poi un altro motivo che darebbe al gorilla un incolmabile vantaggio e riguarda la struttura ossea. Per ottenere la postura eretta, nel corso dell'evoluzione le ossa del collo degli esseri umani si sono indebolite. Al contrario, le vertebre cervicali di un gorilla sono strutturate in modo assai diverso: più orizzontali e di conseguenza assai più adatte ad assorbire l'urto di un pugno in pieno volto. Con tutta probabilità, quindi, a un gorilla basterebbe un singolo colpo per mettere al tappeto un pugile professionista. **P.C.**

Qual è il più grande produttore di pneumatici del mondo?

Si tratta della Lego. L'azienda danese, produttrice dei celebri mattoncini per adulti e bambini, è anche la più grande produttrice di "gomme" del pianeta, con ben 318 milioni di esemplari circa ogni anno. Ovviamente stiamo parlando di pneumatici in miniatura, destinati a completare modellini di auto, treni, aerei, motociclette e camioncini giocattolo, ma il record è tutt'altro che piccolo, ed è stato ufficializzato sul Guinness dei Primati per la prima volta nel 2012 (e poi riconfermato). «Ricevere questo riconoscimento può sembrare una sorpresa, ma non per noi», ha affermato Emma Owen, dirigente della Lego, aggiungendo: «Siamo contenti di aver potuto festeggiare questo risultato per la prima volta a 50 anni esatti dalla produzione dei nostri primi pneumatici». Ole Kirk Christiansen, l'inventore della Lego, passò infatti dalle sue prime costruzioni in legno a quelle in plastica solo nel 1949, ma le "gommine" entrarono in produzione solo nel 1962. S.V.

Visioni dal futuro

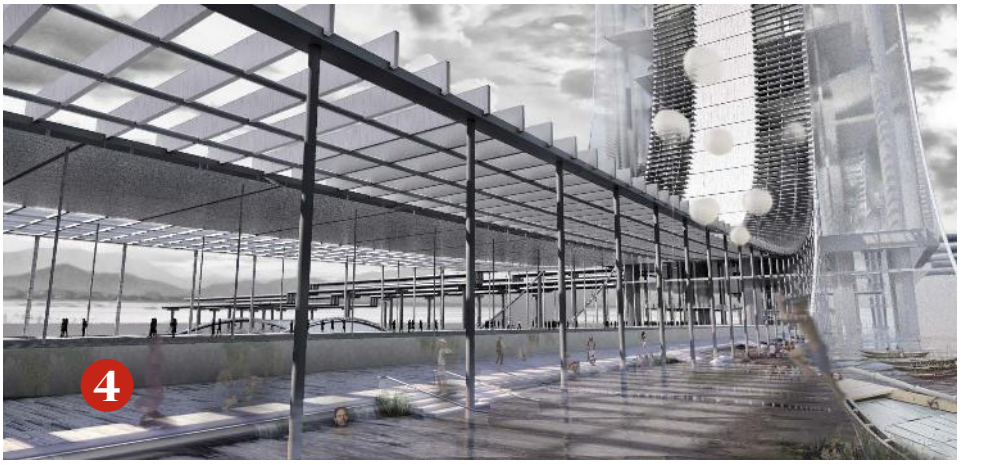
Gli eco grattacieli
Strutture anti inquinamento

A cura di Elisabetta Intini

Torri che depurano i fiumi e puliscono l'aria: sono due progetti per l'India.

COME SPUGNE. La nuova arma contro l'inquinamento? Torri capaci di "pulire" l'acqua e l'aria: una che depura i fiumi **(1)** e una anti-smog (nel riquadro *a destra*), entrambe pensate per un'India sempre più inquinata. La prima torre, River Square, è progettata dai sudcoreani Kang Tae Hwan, Kim Min Jeong, Yun Seo Jun e Lee Se Won. Preleva l'acqua dai fiumi (dove si riversano liquami prodotti da una popolazione e un'industria in crescita) e la filtra al suo interno: una parte di quella depurata ricade all'esterno **(2)**, il resto arriva ai vari piani.

CAPILLARE. Dentro la torre, attorno all'acqua filtrata, vengono creati ambienti dove svolgere le attività fatte lungo il fiume, dove per esempio gli indiani si immergono e pregano: ci sono aree verdi **(3)** e un tempio per le funzioni religiose. Alla torre, gli abitanti della zona accedono grazie a una passerella **(4)**. Non solo: l'acqua depurata viene convogliata in tubature dirette ai villaggi lontani dal fiume. Lungo il percorso, si creano torri-pozzo con serbatoi verticali, dove si può prelevare acqua ma anche pregare.



ATMOSFERA RIPULITA

FILTRI. Dall'acqua all'aria: gli architetti di Znera Space (Dubai) hanno ideato una rete di torri contro lo smog della capitale indiana, Nuova Delhi. I grattacieli di Smog Project, alti 100 m, sono pensati per aspirare l'aria vicino al suolo e garantire 5 stadi di filtraggio (dai filtri ai carboni attivi ai generatori di ioni negativi), trattenendo particelle, batteri e virus. Ogni torre pulisce fino a 3,2 milioni di m^3 di aria al giorno. L'energia viene da pannelli solari e celle a combustibile a idrogeno, posti sui ponti tra le torri.

GULP!

Altro che "giornalini": i fumetti sono passati da passatempo popolare a... Nona Arte. Ispirando il cinema e rispecchiando la storia sociale di più di un secolo.

NON SOLO SUPEREROI. Fumetti classici d'epoca esposti a una fiera di New York.

IL PRIMO MONELLO. A destra, Yellow Kid: apparve dal 1895 sul *New York World*, edito da Joseph Pulitzer; presto fu pubblicato a colori, che si stavano diffondendo. Sotto, Charles Schulz disegna Charlie Brown, nel 1966: le sue strisce arrivarono a essere pubblicate su 2.600 giornali ogni giorno.

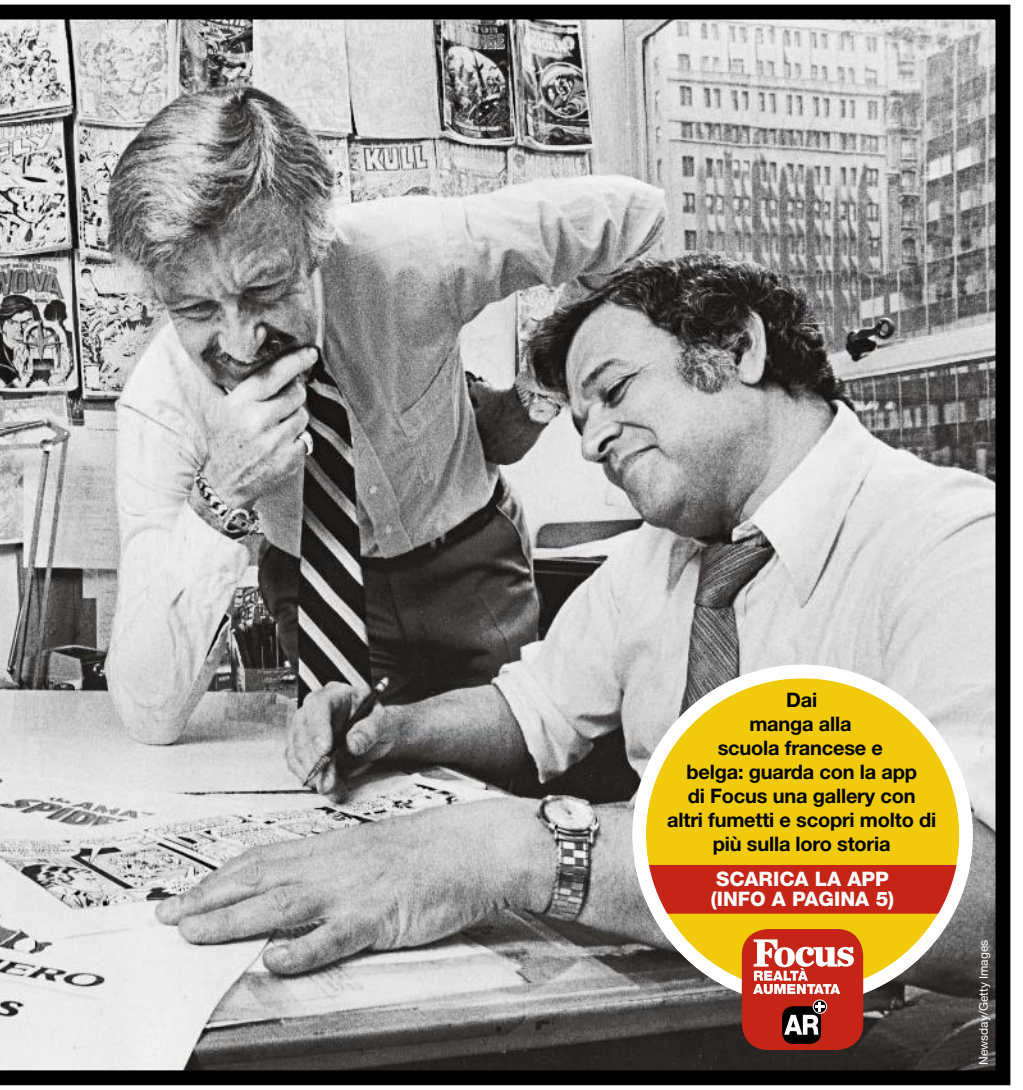
Le strisce erano mini puntate di lunghe storie

Bridgeman/Mondadori Portfolio

AP

I fumetti sono le favole per adulti. La definizione è del papà dell'Uomo Ragno, dei Fantastici Quattro, di Iron Man, di Hulk, degli X-Men e di una nutrita pattuglia di supereroi: Stan Lee. Il creatore, da poco scomparso, di molti personaggi nati sulla carta dei "giornalini" ma passati nel nostro immaginario. Come i vecchi protagonisti delle fiabe, appunto.

Del resto, il fumetto da tempo non è più roba da bambini: nei circa 120 anni della sua storia si è evoluto da passatempo popolare sui quotidiani a vera industria culturale, sdoganato come letteratura (con le vignette si è raccontato l'Olocausto o la guerra in Siria) e diventato ricca fonte di storie per il cinema. Basti pensare che il film che ha incassato di più nel 2018 nel mondo è *Avengers: Infinity War*, basato sui Vendicatori, supereroi riuniti in team sempre da Stan Lee. Alla base di tale evoluzione, c'è stata la capacità dei fumetti di adattarsi a un pubblico di ogni età e di parlare del proprio tempo. «Anche nei casi in cui le narrazioni sembrano muoversi in lontane sfere del fantastico,



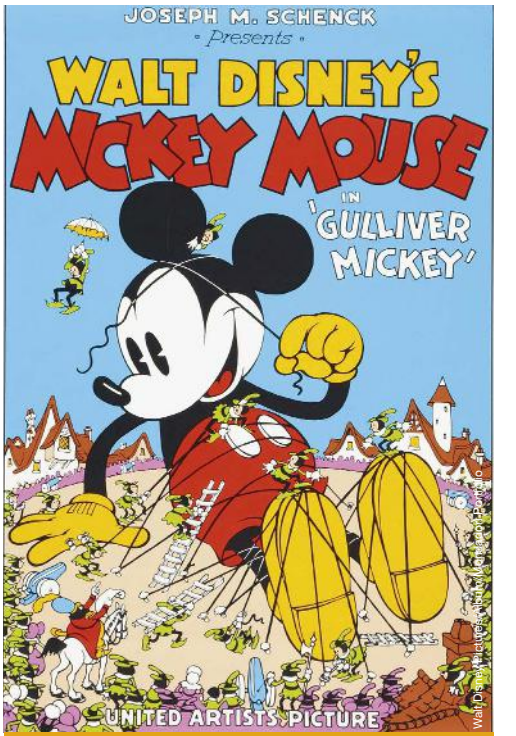
Newsday/Getty Images

Dai manga alla scuola francese e belga: guarda con la app di Focus una gallery con altri fumetti e scopri molto di più sulla loro storia

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

PAPÀ DI SUPEREROI. Stan Lee e John Romita nel 1979, al lavoro su una storia dell'Uomo Ragno. Lee ha creato Spider-Man nel 1962 con il disegnatore Steve Ditko. Dal 1963 l'eroe divenne protagonista di una serie autonoma, *The Amazing Spider-Man*: Romita contribuì a portare al successo la testata.



Walt Disney Productions/Courtesy Everett Collection

UN TOPO NOVANTENNE

DAI CARTONI. Il 18 novembre di 90 anni fa, Mickey Mouse fa la prima apparizione sul grande schermo, nel cartone animato *Steamboat Willie*. Poco dopo, nel 1930, il Topolino ideato da Walt Disney passa al fumetto: da allora, ha accompagnato molte generazioni. In una classifica di *Forbes*, è risultato il primo tra i personaggi di fantasia più redditizi.

il fumetto è costantemente alle prese con la società. E ne restituisce al pubblico processi profondi, conflitti, emozioni», conferma Sergio Brancato, docente di Sociologia dell'industria culturale e di Sociologia e storia dei media all'Università Federico II di Napoli.

SU LE VENDITE. Ne è la dimostrazione la serie di Yellow Kid, definito per convenzione il primo fumetto moderno: il suo autore, Richard Felton Outcault, per i dialoghi inizia infatti a usare i *balloon*, le nuvolette simili a sbuffi – fumetti, appunto – che sono diventate il segno tipico di questa arte. Il personaggio di Yellow Kid compare dal 1895 sul supplemento domenicale del *New York World*, per aumentarne le vendite. Ed è un successo, tanto che diventa uno dei primi esempi di *merchandising*, finendo con la sua immagine su oggetti di ogni tipo. Perché questo monello di strada – con i capelli rasati per scongiurare i pidocchi e una maglietta gialla troppo grande – rappresenta uno spaccato degli Stati Uniti di quegli anni e rende protagonista l'umanità dei quartieri di immigrati di New York. Così come immigrati tedeschi si trovano nelle strisce dei discoli Katzenjammer Kids: in Italia Bibì e Bibò, creati nel 1897 da Rudolph Dirks. «I primi fumetti commerciali, da Yellow Kid in poi, sono letture umoristiche, spesso con intenti satirici, e pubblicate in prevalenza su quotidiani. Il che non vuol dire che non ci siano opere meravigliose, come Little Nemo», precisa Luigi Bona, direttore di Wow, il Museo del fumetto, dell'illustrazione e dell'immagine animata di Milano. Little Nemo, creato da Winsor McCay e pubblicato sul *New York Herald* dal 1905, è un bimbo di buona famiglia, che nel sonno vive favolose avventure. «La figura del monello cencioso o comunque non benestante riemerge spesso. Ma da Nemo in poi in alcuni fumetti c'è un cambio nel modo di rappresentare l'infanzia: il momento coincide con la piena affermazione della società dei consumi», dice Brancato. E il fumetto arriva anche in Italia: il progenitore nostrano è Bilbolbul, bimbo africano disegnato nel 1908 da Attilio Mussino per il *Corriere dei piccoli*, supplemento del *Corriere della Sera*.

AVVENTURA E FANTASCIENZA. «Dalla fine degli Anni Venti, la nascita dei generi d'avventura e della fantascienza cambia letteratura, cinema e fumetto. Le avventure a puntate di personaggi come Buck Rogers, Flash Gordon e Mandrake vengono seguite per mesi sui quotidiani, in strisce giornaliere o in tavole domenicali a colori: occorrevano mesi per arrivare alla fine, ma non importava», prosegue Bona. Negli anni Trenta, è boom di fumetti in tutto l'Occidente. E quando i venti di guerra cominciano a soffiare, le "nuvole parlanti" riflettono il periodo di milita- ▸

Il primo nemico di Capitan America era Hitler

PAUSA GIORNALINI. Qui accanto, bambini in un mercatino a Parigi. Sotto, Tex: nato nel 1948, creato da Gianluigi Bonelli e disegnato da Aurelio Galleppini; è un ranger sempre dalla parte della giustizia, e anche guida dei Navajo.

ArchivioA3/contrasto

rismo e mobilitazione. «Non sorprende che il genere dei supereroi nasca a ridosso della Seconda guerra mondiale e che, nei fatti, ce la racconti. Seppur trasfigurata nel fantastico», afferma Brancato. Nel 1938 compare il supereroe per antonomasia: Superman. Ancora non vola (inizierà dopo due anni), ma lotta per il bene con la sua forza. Il successo è enorme. «Il segreto di Superman non è nella qualità narrativa o grafica, ma nella natura del personaggio e delle sue imprese», nota il semiologo Daniele Barbieri, autore del saggio *Breve storia della letteratura a fumetti* (Carocci Editore). «Questo superuomo dà voce al bisogno di certezza e di potere di un'America stremata da una recessione superata da poco, mentre l'Europa è sull'orlo della guerra».

NAZISTI, VI MENO! La casa editrice di Superman, DC Comics, riempie così le edicole di maschere e calzamaglie colorate: nascono l'irreprensibile Batman, che combatte i cattivi fra le strade di Gotham City, The Flash, l'uomo più veloce del mondo, Lanterna Verde, col suo misterioso anello dal raggio verde, e Wonder Woman, amazzone uscita dalla mitologia greca. In competizione con la prolifica rivale, la Timely Comics – che qualche anno dopo diventerà famosa con il nome di Marvel Comics – pubblicò nel 1941 le avventure del patriottico supersoldato Capitan America. «In un periodo in cui tutti i fumetti alludono al pericolo tedesco ma nessuno lo mette direttamente in scena, nel primo numero della sua serie Capitan America prende a cazzotti Hitler. È il primo supereroe di guerra, nato per combattere il male non genericamente, ma nella forma specifica del nemico nazionale», spiega Barbieri.

Un eroe diverso da quelli che arriveranno 20 anni dopo, in un'America più complicata, divisa fra guerra in Vietnam e pacifismo, consumismo e povertà. Sarà ancora la Marvel a innescare una nuova rivoluzione: merito del genio di Stan Lee, che spesso in coppia con il disegnatore Jack Kirby dà inizio all'età d'oro dei "supereroi con superproblemi".

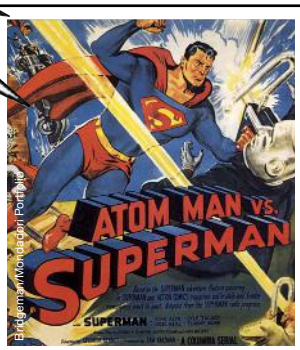
Ecco spuntare allora persone comuni che ricevono "grandi poteri" e conseguenti "grandi responsabilità" come Spider-Man. Che è un adolescente, mentre prima i ragazzi erano al massimo "assistenti" come Robin con Batman. I teenager entrano quindi nel fumetto come protagonisti, oltre che come lettori.

SUPER INSICURI. «Dal timido e complessato Uomo Ragno all'iracondo Hulk, fino ai super-emarginati X-Men, i fumetti Marvel nascono già pronti a un'America multiculturale e multirazziale, in cui isolamento ed esclusione sono problemi sentiti sin dall'infanzia. Saranno quindi, nei decenni successivi, molto più adeguati di quelli della DC Comics ad affrontare il cambiamento sociale», nota Barbieri.

In Italia, sull'onda del successo dei film western, nel 1948 era nato Tex: tuttora uno dei protagonisti del fumetto italiano. Ma, dagli anni '60, dal classico eroe tutto d'un pezzo si passa agli antieroi: come Diabolik, il criminale delle sorelle Angela (che lo ha creato nel 1962) e Luciana Giussani.

BANG!

I supereroi (da soli o in team, come gli Avengers) sono protagonisti di serie Tv e film di successo: qui, alcuni esempi di questi "passaggi".



Bridgeman/Mondadori Portfolio

1938
SUPERMAN
Creato da Jerry Siegel e Joe Shuster, pubblicato dalla DC Comics.
CINEMA E TV
"Tradotto" in cartoni già nel 1941, in un film con attori nel 1948: il primo di molti. Poi, eroe di serie Tv e videogiochi.

Photo © Christie's Images/Bridgeman/Mondadori Portfolio

1939
BATMAN
Eroe DC Comics, di Bob Kane e Bill Finger.
CINEMA E TV
Reinterpretato più volte: dalla serie Tv del 1966 (con Adam West in tutina attillata) ai film di Tim Burton e Christopher Nolan.

Bridgeman/Mondadori Portfolio

1941
WONDER WOMAN
Amazzone Dc Comics ideata dallo psicologo William Moulton Marston e da Harry G. Peter.
CINEMA E TV
Dalla serie Tv anni '70 al film del 2017, in cui è interpretata da Gal Gadot.

Alex Segre/Alamy/Ipa

Macerie prime. Sei mesi dopo, Zerocalcare, edito da BAO Publishing

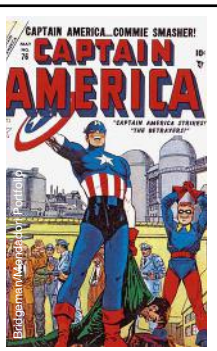
ROMANZO. ***Macerie prime. Sei mesi dopo*** **(Bao Publishing), ultimo libro di Zerocalcare. Racconta la precarietà dei nati negli anni '80.**

Fisico atletico, sguardo ammaliatore, calzamaglia nera attillata, era un criminale che uccideva e rapinava personaggi immorali e disonesti. In più conviveva con la sua collega Eva Kant... E lo spirito degli anni del pacifismo e della contestazione si "travasa" come sempre dalla società al fumetto. Nel 1968 arriva la satira antimilitarista di Bonvi (nome d'arte di Franco Bonvicini), con le sue Sturmtruppen. Ha compiuto 50 anni a ottobre questo plotone di "soldaten" dall'improbabile accento italo-crucco, schiavi di una guerra senza fine contro un nemico che non si vede mai. Pacifista anche Mafalda, la bambina nata nel 1964 dalla matita di Joaquín Salvador Lavado (in arte Quino). I furori di Mafalda rappresentano la voglia di cambiamento che circolava all'epoca, anche nel fumetto.

RIVOLUZIONE A DISEGNI. «Nel 1965 il fumetto è in piena rivoluzione, con l'Italia grande motrice: nasce la rivista *Linus* e viene lanciato il Salone Internazionale dei Comics, che si trasferisce l'anno dopo a Lucca (oggi è Lucca Comics & Games, il maggiore festival dei fumetti d'Europa, *ndr*). Il fumetto non è più considerato di serie B, ma è la Nona Arte», conferma Bona. Segue cioè la Settima, il cinema, e l'Ottava, la radiotelevisione. Proliferano stampe di qualità. Esplode la fama di Hugo Pratt e delle storie del suo viaggiatore Corto Maltese. Poi si moltiplicano anche i fenomeni "underground", mentre le matite di artisti alternativi come Paz (Andrea Pazienza) esprimono il dissenso culturale e politico tipico di fine anni '70. Ma vede la luce anche il "romanzo disegnato" o *graphic novel*, che con *Maus*, l'opera di Art Spiegelman sull'Olocausto, arriva a vincere persino il premio Pulitzer (1992). E che oggi si fonde con l'attualità: come in *Kobane Calling*, il reportage dal confine fra Siria e Turchia realizzato da Zerocalcare (all'anagrafe Michele Rech).

IL CAMEO DI STAN. «Il fumetto è diventato davvero un mezzo di comunicazione a 360°, utilizzabile in tutte le forme e gli ambiti», conclude Bona. Basti vedere il rapporto stretto che lo lega al cinema e alla Tv, nello scambio continuo di personaggi e storie. Per esempio, pochi mesi fa l'italiana Sergio Bonelli Editore ha creato la Bonelli Entertainment per sviluppare progetti per cinema e tv legati ai personaggi delle sue serie (sta lavorando a una serie tv su Dylan Dog, su cui erano già stati fatti film). E negli Usa sono passati al grande schermo (*v. qui sotto*) i supereroi della DC e della Marvel: i personaggi usciti dai fumetti riempiono le sale e garantiscono super incassi al botteghino. Finora, i film ispirati all'universo Marvel avevano però avuto anche un protagonista in più: "papà" Stan Lee, che compariva in brevi camei. Lui, purtroppo, ci mancherà.

Maria Leonarda Leone



Bridgeman/Archivi Alinari

1941

CAPITAN AMERICA Eroe Marvel Comics nato da Joe Simon e Jack Kirby. **CINEMA E TV** È il primo eroe Marvel a passare al cinema, nel 1944; torna nel 1990, e in varie altre occasioni.

Universal Pictures/Album/Mondadori Portfolio

1962

HULK Creatura di Stan Lee e del disegnatore Jack Kirby, per la Marvel Comics. **CINEMA E TV** Dal 1977 parte la serie Tv *L'incredibile Hulk*. Al cinema, nel 2003 lo interpreta Eric Bana.

Sotheby's/Usa Today/Mondadori Portfolio

1962

SPIDER-MAN L'Uomo Ragno è figlio di Stan Lee e Steve Ditko. È tra i più celebri "super" della Marvel Comics. **CINEMA E TV** Star in cartoni, serie, film (come quelli diretti da Sam Raimi, dal 2002). E di un musical.

1963

IRON MAN Creato da Stan Lee, con altri, sempre per Marvel Comics. **CINEMA E TV** Appare in cartoni e videogiochi e dal 2008 è interpretato da Robert Downey Jr. in una serie di film di successo.

DIGIUNA CHE TI FA BENE

Non serve solo per dimagrire: saltare i pasti in modo controllato dà molti benefici all'organismo.

Nella giungla delle diete, l'ultima tendenza è quella definitiva: digiunare. Mica solo per dimagrire, anche per vivere di più e meglio. E a quanto pare, funziona: lo dimostrano ormai vari studi scientifici.
Va detto che di digiuno non ce n'è uno solo (*vedi riquadri nelle prossime pagine*). E che saltare i pasti potrebbe sembrare un controsenso, perché senza mangiare si muore, ma è bene chiarire: stiamo parlando di un digiuno "organizzato", limitato nel tempo e a volte nemmeno completo. Il "giorno di magro", insomma, che diventa una terapia prescritta nei modi e nei tempi giusti dal dottore. Tant'è vero che oggi il digiuno, nelle sue tante versioni, sta diventando di moda. E sono sempre di più quelli che, almeno qualche volta, "ci provano".

SISTEMI DI EMERGENZA. Da dove arriva tutto questo entusiasmo? Da studi su cellule, lieviti, moscerini della frutta, topolini: togliere il cibo per ore o perfino giorni è risultato sempre una specie di toccasana. I primi studi di Valter Longo del Longevity Institute dell'Università della California del Sud a Los Angeles su lieviti e vermi, già vent'anni fa, hanno dimostrato che la carenza di nutrienti raddoppia per esempio la durata della vita di *Saccharomices cerevisiae* (un lievito unicellulare usato per produrre birra e vino) e ne aumenta la resistenza a vari tipi di stress. Oggi la ricerca studia organismi molto più evoluti. Solo limitandosi alle ricerche più recenti sui topi, che sono mammiferi come l'uomo, si scopre che il digiuno potrebbe ridurre i sintomi della sclerosi multipla, aiutare contro il morbo di Huntington, migliorare la risposta alla chemioterapia in caso di tumore, proteggere il sistema immunitario. E alcuni scienziati del National Institute of Aging statunitense lo scorso settembre hanno riassunto i tanti benefici del digiuno dimostrando che quanto più a lungo i topolini restano senza mangiare nell'arco delle 24 ore (seguendo perciò il modello del digiuno 16:8, *vedi riquadro nelle prossime pagine*), tanto più sono longevi e vivono in buona salute. Secondo i ricercatori, il motivo di fondo è uno solo: dal lievito all'uomo, tutte le specie nel corso dell'evoluzione hanno dovuto sviluppare adattamenti per far fronte a momenti di carestia. E questi sistemi di sopravvivenza, quando si attivano, rendono l'organismo più forte.

SPAZZINI. Per spiegare perché è così, occorre guardare cosa succede nelle cellule quando sono senza cibo: digiunare è come schiacciare un bottone d'allarme che attiva un "protocollo d'emergenza", per mettersi in salvo in carenza di risorse. A questo punto la cellula comincia a "mangiare" letteralmente se stessa, usando come cibo e fonte di energia le sue parti meno funzionali o più danneggiate e l'organismo elimina le cellule ormai vecchie. Succede nel lievito, nel topo e nell'uomo: «A livello cellulare e molecolare le risposte alla carenza di cibo sono le stesse: si attivano i programmi di resistenza allo stress, si elimina ciò che è malandato e non funziona più e si risana quel che è possibile sistemare, avviando i programmi di riparazione e stabilizzazione del Dna. Intere cellule vecchie vengono tolte di mezzo, usandole come cibo. Quando il digiuno viene interrotto le cellule sono perciò "rinnovate", pronte a duplicarsi. I tessuti finiscono per ringiovanire», spiega Stefano Erzegovesi, psichiatra e nutrizionista responsabile del Centro per i Disturbi Alimentari ▸

E DEVE BASTARE?
Digiunare abbassa il rischio di ammalarsi di tumore e di alcuni disturbi cardiovascolari. Lo dimostrano molte ricerche sugli animali (e qualcuna anche sull'uomo).

Getty Images

NON È TOTALE ASTINENZA. Per digiuno non si intende mancanza assoluta di cibo, ma spesso una alimentazione con pochissime calorie.

Gli effetti sulla salute

Lo schema riassume come il digiuno agisce a livello delle molecole e dei processi metabolici (1). Questi effetti poi si traducono in modifiche fisiologiche (2). Alla fine, tutto questo conduce a un calo del rischio di alcune malattie (3).

Effetti sulle molecole

- Cala il colesterolo "cattivo", aumenta quello buono. Diminuiscono la glicemia e l'insulina.
- Nelle cellule diminuiscono l'ossidazione e il danno al Dna. Aumenta l'autofagia, processo con cui la cellula consuma parti danneggiate e si rinnova.
- Calano le proteine alla base dei processi di infiammazione.

Modifiche fisiologiche

- Diminuisce il grasso viscerale.
- Cala la pressione arteriosa.
- Diminuisce la proliferazione cellulare, in caso di tumore.

Riduzione delle malattie

- Cala il rischio di patologie cardiache, ictus, obesità e diabete, malattie renali ed epatiche.
- Diminuisce il rischio di cancro.
- Aumenta la longevità.

Getty Images

3 tipi di digiuno

Si fa presto a dire digiuno: ce sono per tutti i gusti e le modalità "per uso umano" sono innumerevoli, ma le diete più studiate sono queste tre.

Dieta mima-digiuno

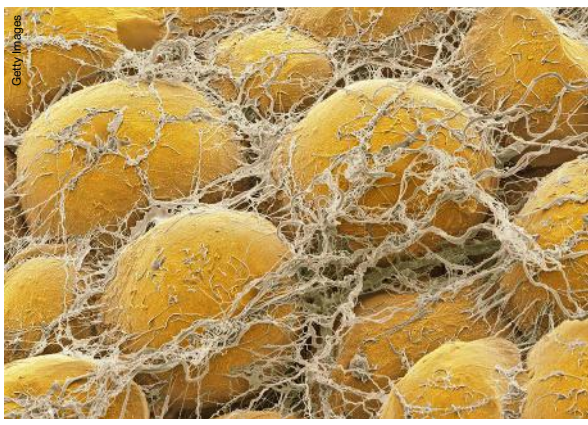
Messa a punto dal gerontologo Valter Longo, prevede cinque giorni consecutivi di un'alimentazione controllata completamente vegetale (dalle 1.100 alle 800 calorie al giorno), da seguire una volta al mese o anche più di rado. Secondo gli studi clinici condotti finora, sarebbe capace di mimare gli effetti del digiuno a base di sola acqua che negli animali porta a numerosi benefici: oltre al peso, si riducono la pressione e il rischio cardiovascolare.

Restrizione calorica o digiuno 5:2

È il modello studiato dall'esperto di longevità Luigi Fontana e prevede due giorni non consecutivi di semi-digiuno alla settimana, durante i quali si mangiano solo verdure condite con poco olio per un totale di circa 500 calorie a pasto; negli altri giorni la dieta è libera, ma sul modello mediterraneo (ricca cioè di vegetali e cereali integrali). La riduzione calorica settimanale è del 20-25 per cento. Oltre a far perdere peso, migliora l'efficienza del metabolismo.

Digiuno "dell'orologio" o 16:8

Prevede di mangiare in un arco temporale ristretto, solo durante otto ore; nelle restanti sedici (di notte e per parte della giornata), niente cibo. In questo modo si mette a riposo il metabolismo e si innescano i processi di "pulizia" delle scorie dell'organismo, con possibili vantaggi su peso e parametri cardiovascolari. Anche un intervallo di dodici ore, secondo alcuni studi, può essere un tempo abbastanza lungo per dare qualche beneficio.


Getty Images

E LA CICCIA NON C'È PIÙ. Adipociti, le cellule dove si trovano le riserve di grasso del corpo. Con il digiuno, si svuotano.

dell'Ospedale San Raffaele di Milano e autore di *Il digiuno per tutti* (Vallardi). Longo lo ha verificato per esempio sul sistema immunitario dei topolini: durante il digiuno i globuli bianchi diminuiscono, perché quelli danneggiati o poco funzionali vengono "riciclati" come fonte di energia; quando il topo mangia di nuovo il sistema immunitario torna in breve tempo più forte di prima, grazie all'arrivo di nuovi globuli bianchi prodotti dalle cellule staminali che con il digiuno si sono "accese". Non mangiare risulta così uno shock benefico per l'organismo anche perché modifica il metabolismo: in assenza del glucosio proveniente dai pasti, le scorte di zucchero nel fegato si esauriscono in una decina di ore.

DIGERIRE SE STESSI: Il fegato comincia a trasformare i grassi di riserva (la "ciccia" insomma) in un altro tipo di molecole: i chetoni, che gli altri organi possono usare come "benzina" al posto dello zucchero. Se non si digiuna troppo a lungo (troppi chetoni finiscono per danneggiare reni, fegato e sistema nervoso), si verifica un effetto positivo sul cervello perché, stando alle ricerche di Mark Mattson della Johns Hopkins University di Baltimora, per le cellule nervose "nutrirsi di chetoni" aumenta la quantità di un fattore di crescita (BDNF) che favorisce nuove connessioni cerebrali. Il che spiega almeno in parte perché topolini costretti a saltare il pasto abbiano performance di memoria e apprendimento migliori. Lo shock da digiuno, poi, sembra utile anche per prevenire e combattere i tumori: la mancanza di cibo blocca una serie di reazioni chimiche attivate dall'insulina (ormone che in caso di digiuno scende, perché serve a utilizzare gli zuccheri dei pasti) che portano alla crescita e alla differenziazione cellulare. Diminuisce perciò il rischio di una proliferazione cellulare anomala e quindi di cancro: nei topolini si abbassa di circa il 45 per cento la probabilità di alcuni tipi di tumore. E se sono già malati aumenta la risposta alle terapie, perché il cancro non sa adattarsi allo stress da carenza di nutrienti come fanno le cellule normali (cioè non sa usare i chetoni come fonte di energia).

Il digiuno mette il corpo in una situazione di emergenza

UN'ARMA POTENTE. Allora basta digiunare di quando in quando per vivere sani? Non si può esserne sicuri, perché i risultati ottenuti su lieviti e topi non sono automaticamente veri nell'uomo: «Il topolino per esempio ha un metabolismo altissimo: il digiuno che nel topo allunga la vita e previene le malattie corrisponderebbe nell'uomo a periodi senza mangiare lunghi dieci, quindici giorni. Difficili da sostenere, quindi», sottolinea Luigi Fontana, direttore dell'Healthy Longevity Research and Clinical Program dell'Università di Sydney. «Inoltre, nell'uomo ci sono prove sull'efficacia nella riduzione del peso in chi è obeso, molte meno sugli effetti metabolici». Il National Institute of Aging statunitense ha quindi messo in guardia: non si sa che cosa accada a chi non ha bisogno di ▸

Per avere già un beneficio, basta non mangiare per 12 ore di fila

NON SOLO UN RITO

DA SEMPRE. **Il digiuno non è solo terapeutico o depurativo, è anche un rituale che accomuna culture e religioni molto differenti, fin dalla notte dei tempi. Si digiunava nell'antica Grecia prima di consultare gli oracoli, si astengono dal cibo i monaci buddisti per la meditazione e anche le tre grandi religioni monoteiste prevedono periodi precisi per il digiuno: i cristiani durante la quaresima (e il venerdì), gli ebrei nello yom kippur, i musulmani durante il ramadan. Modi e tempi sono diversi, ma i motivi sono sostanzialmente di due tipi: non si mangia per purificare il corpo e lo spirito, per liberare la mente ed essere più pronti a pensare al proprio Dio, oppure come forma di rinuncia e penitenza per espiare le proprie colpe.**

dimagrire, né se il digiuno periodico sia sicuro e fattibile nel lungo periodo perché gli scarsi studi sull'uomo, oltre ad aver coinvolto poche persone (di solito in sovrappeso), sono stati brevi. C'è di più, come spiega Erzegovesi: «Nel cervello in carenza di energia aumenta per esempio la dopamina, per avere una prestazione cognitiva più lucida e trovare meglio il cibo, ma questa molecola può anche innescare i meccanismi del piacere: il che vuol dire che il digiuno può gratificare come una droga e sfuggire di mano. Può portare fino alla denutrizione ed è pericoloso per i bambini e per gli adolescenti, in gravidanza e allattamento. Soprattutto, non va mai seguito senza l'aiuto di un medico (tra l'altro esistono farmaci che possono influenzarne l'effetto). E non deve essere mai totale o durare troppi giorni di fila: se non si mangia né si beve affatto il corpo in breve tempo entra in una vera emergenza. Cresce il cortisolo, l'ormone dello stress e anche il peso viene ripreso appena si mangia di nuovo».

MENO CALORIE. Il digiuno va quindi maneggiato con cautela, ma ciò non significa che sia inefficace. «Può essere utile per il controllo del peso nel contesto di una dieta sana, per utilizzarlo prima o dopo qualche eccesso. Se però dopo aver digiunato si mangiano cibi poco sani, anche i possibili benefici metabolici si possono azzerare», specifica Fontana, che da anni studia sull'uomo gli effetti della restrizione calorica: non un digiuno vero e proprio, ma una diminuzione del 20-25 per cento delle calorie abituali della settimana. In questo caso le prove scientifiche dell'efficacia si basano sugli studi sui primati: due ricerche finanziate dal National Institute of Aging hanno dimostrato che la restrizione calorica nell'arco di vent'anni riduce il rischio di malattie cardiovascolari, diabete, tumori nelle scimmie. Ma non è tutto. Il più ampio e lungo studio condotto sull'uomo (218 partecipanti seguiti per due anni dai ricercatori della Duke University) ha dimostrato che la riduzione calorica abbassa il rischio cardiovascolare anche nella nostra specie. E ci sono prove che abbia effetti positivi pure il semplice digiuno "dell'orologio" (*vedi riquadro nelle pagine precedenti*), che prevede di non mangiare per un bel po' di ore ogni giorno (per esempio fra la cena delle 20 e la colazione delle 8). «È una sorta di riposo metabolico, che fa bene perché attiva i meccanismi di pulizia cellulare dando modo di liberarsi dalle scorie. Ed è alla portata di tutti», conclude Erzegovesi.

Elena Meli

Getty Images

AL TRAMONTO. Piatti preparati durante il ramadan per il pasto che si può consumare dopo il tramonto, vicino a Karachi, in Pakistan.

OGNI GIORNO UNA NUOVA SCOPERTA

TUFFATI IN UN MONDO DOVE LA CURIOSITÀ SI SCATENA E DIVERTITI A IMPARARE TUTTO QUELLO CHE C'È DA SAPERE SULL'UNIVERSO INTORNO A TE! SCOPRI TANTE NUOVISSIME STORIE, ESPERIMENTI, QUIZ E INDOVINELLI E SCOPRIRAI CHE IMPARARE È SEMPRE UN'AVVENTURA STRAORDINARIA.

Focus Junior

DISPONIBILE SU: Scarica su App Store | DISPONIBILE SU Google play

WWW.FOCUSJUNIOR.IT

zampediverse

VIDEOGIO

Dimenticate Pac-Man e Space Invaders: le nuove sale giochi sono un paradiso ipertecnologico dove vivere avventure ai confini della realtà.

In bilico sul cornicione di un grattacielo, mentre il vento mi scompiglia i capelli, mi chiedo chi me l'abbia fatto fare. Quando abbasso lo sguardo e vedo il traffico newyorkese, le vertigini mi spingono a ricordarmi perché sono arrivato fin qui: tra le mani ho una pistola per catturare spiriti e poltergeist che hanno invaso la metropoli. Ce n'è in particolare uno, verde, molto fastidioso. All'improvviso una gargolla si anima e inizia a volare sopra la mia testa: è l'inizio di una feroce battaglia a colpi di raggi protonici che si concluderà con l'attacco di un gigantesco pupazzo di marshmallow. Per una decina di minuti abbondanti sono stato nell'universo dei Ghosbusters, gli acchiappafantasmi resi famosi dall'omonimo film, anzi sono stato proprio uno di loro. Quando mi tolgo il casco, riconsegno l'arma e lo zainetto (che in realtà è un potentissimo pc), torno alla realtà: mi trovo a Dubai, e ho appena provato la più fantasmagorica esperienza di iperrealtà creata dalla società americana The Void, che ha realizzato giochi simili in varie città del Pianeta: a Las Vegas, per esempio, si può entrare nell'universo di *Star Wars*, mentre a Orlando si può vivere un'avventura con *Ralph spacca Internet*.

LABIRINTI VIRTUALI. L'esperienza in realtà virtuale è la punta dell'iceberg di una serie di attrazioni interattive che insieme ai videogame stanno rilanciando le sale giochi in tutto il mondo: da Milano a Mosca, dalla California al Regno Unito fino agli Emirati Arabi, le persone tornano a riunirsi in un luogo spinte dal desiderio di videogiocare. Il fenomeno ricorda la nascita degli *arcade*, i luoghi (e dunque per estensione anche i giochi come *Space Invaders*, *Pac-Man*, *Defender*) sorti tra fine anni '70 e anni '80 e poi tramontati quando le console sono arrivate nelle nostre case. «Il paragone è interessante», ci spiega Curtis Hickman, direttore creativo di The Void, «perché gli arcade nella loro forma più pura attiravano persone per sperimentare intrattenimento spinto dall'innovazione tecnologica, e i luoghi

CHIAMO?

A CACCIA DI FANTASMI. ***Ghostbusters Dimension*** **è una delle esperienze in realtà virtuale più diffuse nelle sale giochi 2.0 di tutto il mondo: armati di fucili a protoni si combattono spiriti e poltergeist sui tetti di New York.**

The Void

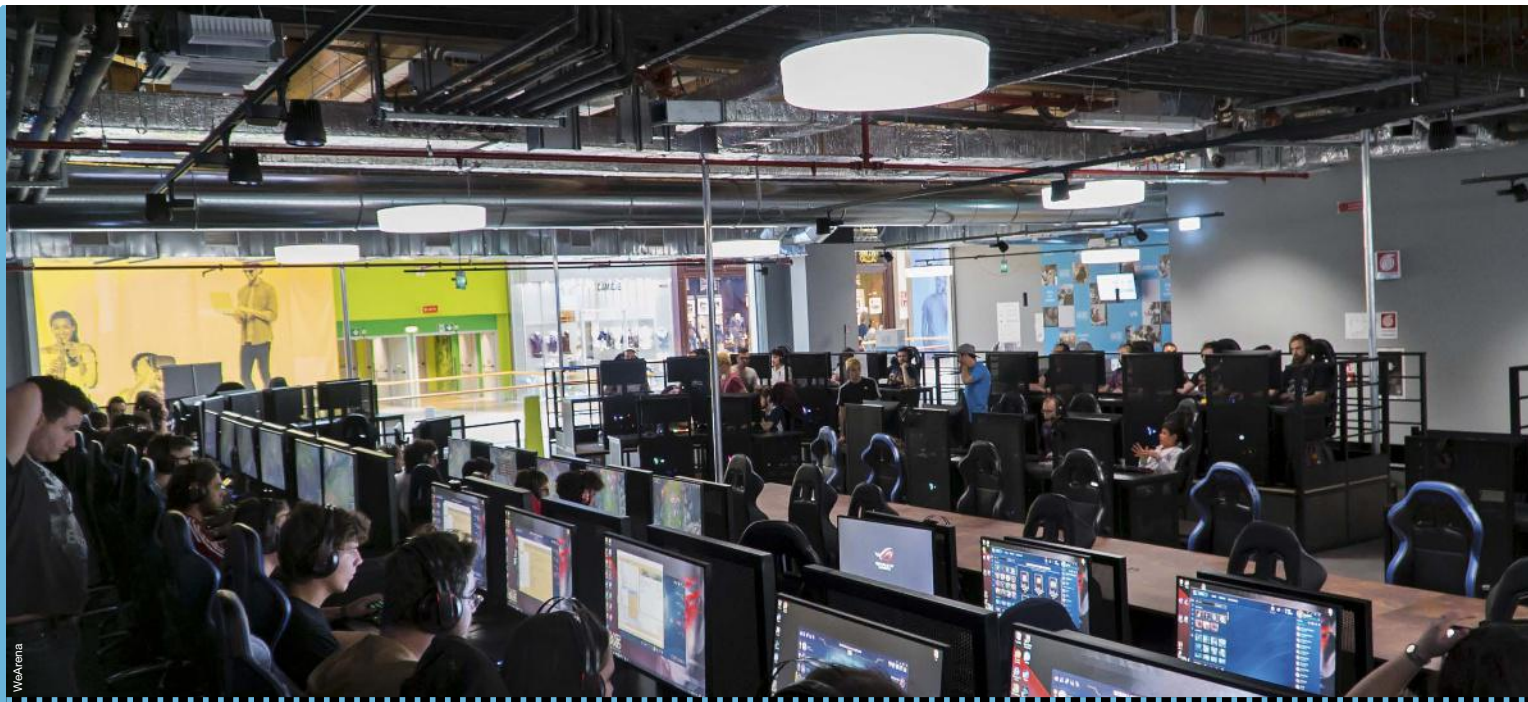
in cui le nostre esperienze si inseriscono hanno un'offerta simile». È sicuramente il caso di Hub Zero, la grande sala giochi del centro commerciale City Walk di Dubai, dove il videogame è declinato in tutti i modi possibili: c'è appunto la realtà virtuale di The Void, ma anche un'arena dove sfidare gli amici in videogiochi multigiocatore, un labirinto disseminato di allarmi laser da superare in stile *Mission: Impossible*, un videogame a realtà aumentata in cui bisogna scalare una parete, simulatori di guida e persino un'area dove trovare flipper e arcade storici. È questa zona che, come ci racconta il manager, attrae proprio i quarantenni arrivati qui per accompagnare i figli.

FANTASCIENZA. Lo scenario non cambia molto in un'altra sala giochi, il VR Park che si trova dentro il Dubai Mall, il centro commerciale più grande del pianeta. Videogame e attrazioni basate sulla realtà virtuale abbondano: qui abbiamo partecipato pistola in pugno a una rapina in banca nel gioco *Payday*, ucciso zombi nella versione interattiva di *The Mummy* e sparato ad astronavi da una torretta che pare quella del Millennium Falcon di *Star Wars*.

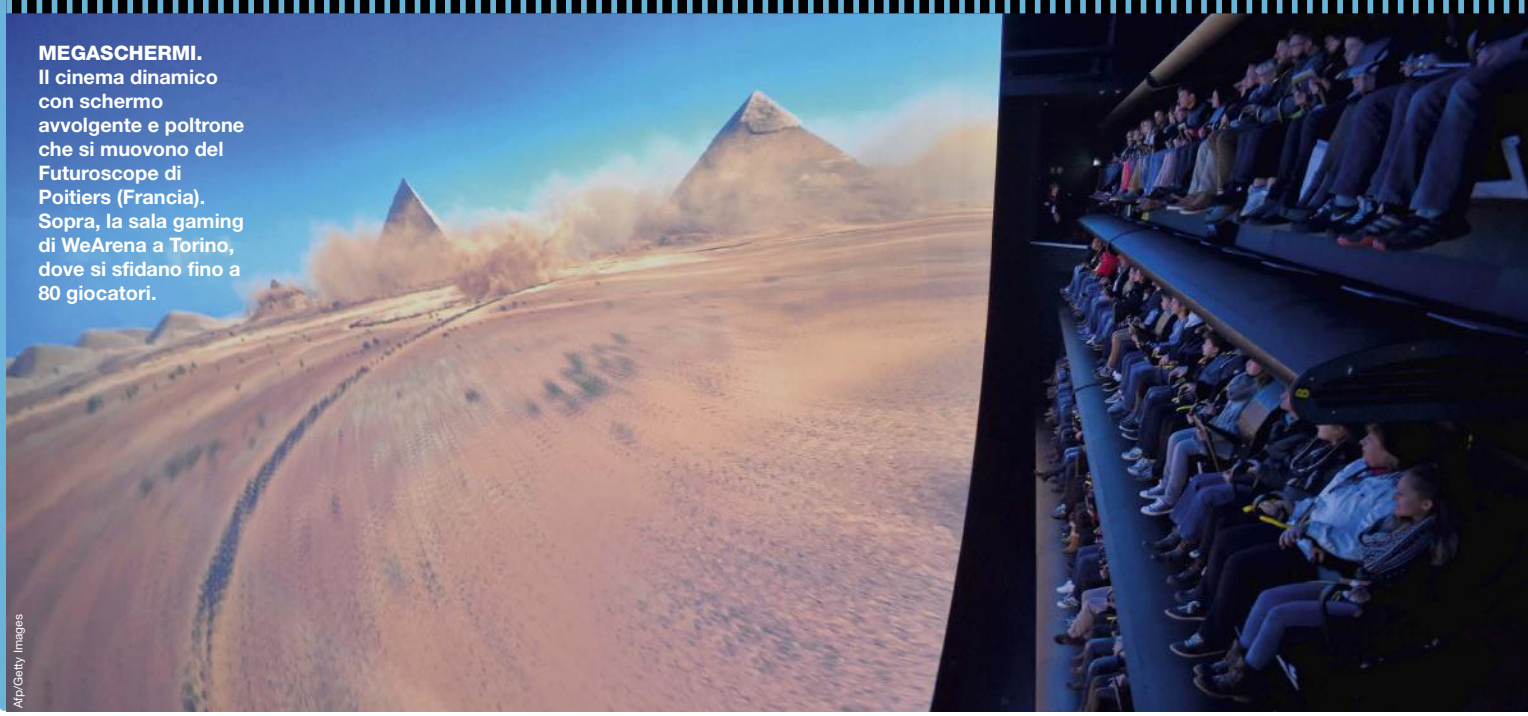
Il pezzo forte è stato volare con una tuta alare sul cielo di Dubai, in un inebriante mix che unisce gioco interattivo, immersione in un ambiente che sembra reale, e movimento creato da giostre in stile ▸

NOSTALGIA CANAGLIA

RITORNO ALLE ORIGINI. Certi giochi non tramontano mai. Per questo, Sony ha lanciato PlayStation Classic, ovvero una riedizione della sua prima storica console, uscita 24 anni fa: è più piccola dell'originale e contiene 20 giochi precaricati di allora, come il primo *Grand Theft Auto*. L'operazione è simile a quella già intrapresa negli anni scorsi da Nintendo, con la riedizione di Nintendo Entertainment System e Super Nintendo Entertainment System, con classici quali *Donkey Kong* e *Super Mario Bros*.



WeArena



Afp/Getty Images

MEGASCHERMI. Il cinema dinamico con schermo avvolgente e poltrone che si muovono del Futuroscope di Poitiers (Francia). Sopra, la sala gaming di WeArena a Torino, dove si sfidano fino a 80 giocatori.

Le nuove sale giochi hanno aperto anche in Italia, per esempio a Gorizia, Udine e Milano

luna park (ero seduto sul carrello di un piccolo ottovolante che girava anche su se stesso). L'illusione è stupefacente, abbastanza per desiderare di voler restare in questo nuovo paese dei balocchi senza tornare più indietro.

TRUCCHI DA ILLUSIONISTI. «Per costruire una di queste esperienze si utilizzano i software per creare i videogame e immergersi in essi, quindi l'esperienza è connaturata a quel tipo di linguaggio. Ma ci sono elementi di altri campi, per esempio i trucchi dell'illusionismo», spiega Hickman, che per anni ha lavorato come mago in America.
Come i videogame degli anni '80, anche questi giochi-attrazioni sono in uno stato embrionale e nessuno sa come evolveranno. Ben oltre la rapida obsolescenza tecnologica che aveva spinto gli arcade al tramonto, però, le sale giochi sembrano tornate per restare. «Il luogo d'elezione non è più il bar sotto casa, magari mal frequentato, come 40 anni fa, ma il centro commerciale», spiega Gian Gherardo Aprile, fondatore di WeArena, un'enorme "sala giochi" ora aperta in provincia di Gorizia e prossimamente anche a Torino, Milano e altre città. «I ragazzi di oggi, abituati a videogiocare a casa, collegati online con amici o sconosciuti, cercano in realtà un luogo di aggregazione dove condividere le proprie passioni».

IN POLTRONA. Visori e poltrone ipertecnologiche a SoReal, il parco tematico di Pechino dedicato alla realtà virtuale. Sotto, simulatore di guida iperrealistico a Dubai.

Bloomberg/Getty Images

Hub Zero

QUELLE DI CASA NOSTRA. Le nuove sale giochi iniziano a spuntare come funghi anche nel nostro Paese: a Milano è prevista l'apertura di VR Zone, a Bergamo c'è la Samsung Arena dedicata agli eSport, a Firenze Virtual Reality Zone, a Udine la 3D World Arena e così via. Per accedervi, bisogna pagare un biglietto, come nei parchi di divertimento, comunque molto più basso rispetto a Dubai o a Las Vegas.

«Questi luoghi devono essere democratici», spiega Aprile, «noi competiamo col cinema e dobbiamo offrire un'esperienza più lunga a un prezzo analogo», il che vuol dire che nei fine settimana il biglietto può costare dai 5 ai 7 euro, dà diritto a rimanere nella sala giochi per mezza giornata ma permette di provare tutti i videogame a disposizione. «Resta a pagamento qualche esperienza premium. In fondo, mentre negli anni '80 si giocava finché ti restava almeno una moneta, noi vendiamo un biglietto per accedere a un luogo di aggregazione: nella nostra esperienza per ogni persona che gioca ce ne sono almeno altre tre o quattro che guardano».

CHI NON GIOCA IN COMPAGNIA... Se però quarant'anni fa gli arcade erano giochi principalmente solitari (erano davvero rari quelli in cui si poteva giocare in coppia), oggi i videogame e le esperienze permettono di interagire in molti di più, anche nella realtà virtuale, dove si possono acchiappare fantasmi anche in quattro amici. «In futuro», conclude Hickman, «questo genere di esperienze saranno sempre più lunghe e complesse, con un livello di interazione maggiore. Ci sono cose incredibili che si possono provare: per esempio in un esperimento abbiamo fatto cadere fisicamente alcune persone per 15 centimetri facendo loro credere, grazie ai visori per la realtà virtuale, che stessero precipitando in un pozzo di 6 metri. Le idee non ci mancano e tra 10 anni ci guarderemo indietro, sorridendo di fronte all'ingenuità di questi esperimenti, con gli stessi occhi con cui oggi guardiamo *Space Invaders*».

Marco Consoli

Perdonare è meglio

La vendetta non è la soluzione giusta per ristabilire la pace dopo un tradimento o un torto subìto. È preferibile passarci sopra. Lo dice la scienza.

Chi la fa l'aspetti. Sangue chiama sangue. Occhio per occhio, dente per dente.
Quante volte abbiamo sentito (o applicato) queste frasi? Quando subiamo un torto, infatti, la percezione immediata è che abbiamo diritto a un risarcimento. Che l'unico modo per ristabilire l'equilibrio e ritrovare la pace sia la vendetta. È solo negli ultimi decenni che la ricerca scientifica si è soffermata sul tema, scoprendo quello che la maggior parte delle religioni suggeriscono da tempo: la strategia più efficace per reagire a un'offesa, per proteggere la nostra salute fisica e mentale, è esattamente quella opposta. È perdonare.

INDIZI. Già gli antichi Greci sembravano consapevoli che ristabilire l'ordine e la giustizia non fosse così semplice, anche se non vedevano un'alternativa possibile alla punizione del colpevole. Emblematica è la tragedia di Edipo che, pur agendo inconsapevolmente (uccide il proprio padre credendolo un malvivente, sposa la propria madre senza sapere di esserne il figlio), viene punito dagli dèi e dagli uomini con la cecità e la dannazione. Altro esempio estremo è nell'*Iliade*: il rapimento di Elena da parte di Paride dà origine a una spirale di violenza che arriva alla distruzione dell'intera città di Troia. Ancora oggi la vendetta continua a essere un espediente narrativo molto efficace. La letteratura pullula di comportamenti vendicativi (*Il conte di Montecristo*, *Amleto*) e lo stesso vale per il cinema (*Zorro, Kill Bill,* la maggior parte dei film western). Esiste perfino un genere cinematografico, i "revenge movies", basato proprio sulla vendetta.

QUESTIONE DI ISTINTO. La vendetta continua ad avere successo perché corrisponde a un istinto primordiale, presente nell'essere umano (è la prima reazione di ogni bambino a un sopruso) così come negli scimpanzé, come ha dimostrato Michael McCullough, psicologo all'Università di Miami. Eppure, contrariamente al sentire comune, la vendetta non ristabilisce mai l'equilibrio. Il risultato più frequente è un'escalation di violenze che ricadono anche su varie "vittime collaterali". Questo perché la vendetta è raramente proporzionata al torto, poiché le vittime in genere tendono a ingigantirne l'entità o la volontarietà, favorendo così una progressione di ritorsioni. Non per niente Confucio diceva: "Prima di imbarcarti per un viaggio di vendetta, scava due tombe". La vendetta ha quasi sempre un effetto boomerang.

PARADOSSO. C'è di più: non è vero che la vendetta permette di placare il risentimento, è vero il contrario. Alcuni studi, come quelli dello psicologo Brad Bushman, hanno dimostrato che sfogare la rabbia in realtà la alimenta. Mentre Kevin Carlsmith, psicologo sociale della Colgate University di Hamilton, New York, nel 2008 ha descritto il "paradosso della vendetta": vendicarsi non dà affatto sollievo, ma anzi amplifica i sentimenti negativi, favorendo alla lunga disturbi ansiosi e depressivi.
Eppure un'alternativa alla vendetta c'è e c'è sempre stata. L'hanno vista e sottolineata più o meno tutte le religioni. Nell'induismo la legge del karma sprona alla tolleranza, cioè all'accettazione di ogni forma di sofferenza, inclusa quella causata dai torti altrui. Il buddhismo esalta la compassione, invitando ad astenersi dal reagire alle offese e a vedere l'aggressore come una persona che ha bisogno di aiuto, esposto all'ignoranza spirituale.
Ma è soprattutto il cristianesimo ad aver basato la propria dottrina sulla cultura del perdono. In particolare è nell'invito a "porgere l'altra guancia", rivolto a chi viene schiaffeggiato, che Cristo dimostra di aver colto una questione fondamentale: il perdono non ha nulla a che fare con la sottomissione o la resa; non è un atteggiamento passivo, da persona debole o fragile, bensì attivo, proprio di chi è consapevole e "forte".

COME LIBERARSI DA QUEL PESO

Perdonare un torto subìto o il tradimento di un partner è un processo faticoso, simile all'elaborazione di un lutto: può essere compiuto da soli o con il supporto di una psicoterapia. È necessario passare attraverso varie fasi, che spesso non si susseguono in modo lineare e possono implicare ricadute e regressi.

• **Riconoscere l'offesa.** Perdonare non significa dimenticare o fare finta di nulla. E soprattutto non significa accettare che una persona possa continuare a farci del male. Il primo passaggio, fondamentale, è quindi riconoscere di aver subìto un'ingiustizia, che non è stata frutto di un caso. In altre parole, dobbiamo essere consapevoli che l'autore dell'offesa aveva lo scopo di fare un danno o aveva il potere di evitarlo.

• **Confrontarsi con le emozioni.** Subire un torto ci fa sentire feriti. Bisogna dare spazio alla rabbia, al risentimento, alla tristezza, alla voglia di rivalsa, talvolta anche alla vergogna e al senso di umiliazione. Si soffre sia per il danno concreto che abbiamo subìto, sia per i sentimenti che proviamo verso chi ha perpetrato l'offesa.

• **Divenire consapevoli delle energie psichiche investite.** Il ricordo del torto viene alimentato dalla "ruminazione rabbiosa": pensiamo continuamente a cosa è accaduto, perché l'altro ha fatto ciò che ha fatto, perché non abbiamo reagito in un certo modo, e così via. È come essere bloccati in un circolo vizioso di pensieri negativi che aumentano tristezza e rabbia. In questo passaggio si realizza che le strategie usate per far fronte all'offesa non solo non funzionano, ma hanno o possono avere ripercussioni sulla vita sociale e lavorativa, disturbando la qualità del sonno e favorendo disturbi mentali e fisici (è la cosiddetta "acredine tossica").

• **Decidere di perdonare.** Una volta compreso che l'odio e la voglia di vendetta, ma anche l'evitamento e la fuga, non risolvono il problema, tendono anzi a fare stare sempre più male, si può cominciare a considerare il perdono come possibile via d'uscita dalla sofferenza. Oggi abbiamo a disposizione molti strumenti per rendere più facile questo processo, per esempio la pratica della *mindfulness* (la meditazione di derivazione buddhista).

• **Ridefinire l'immagine dell'offensore.** In questo passaggio, tecnicamnte chiamato *reframing* e considerato uno dei più difficili, si cerca di assumere il punto di vista di chi ci ha recato il danno, considerando la sua storia personale e il suo intrinseco valore umano, provando empatia e comprensione.

• **Comprendere fino in fondo il perdono.** Il processo termina quando diventiamo consapevoli che tutti abbiamo avuto bisogno del perdono di qualcun altro nel passato. Perdonare, quindi, ci riconcilia con il mondo e con la vita e ci permette di andare oltre e perseguire nuovi obiettivi. All'idea di sé come vittima a cui accadono cose brutte si sostituisce un'idea attiva, di chi va oltre e a cui possono accadere cose belle.

SEI PASSI. Perdonare qualcuno è un processo difficile e laborioso. Gli psicologi hanno evidenziato sei fasi principali da attraversare.

Getty Images

Sai perdonare o non passi sopra a nulla? Per sapere se sei un tipo indulgente o rancoroso, fai il nostro test, inquadrando la pagina

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

Getty Images

Dalla legge del taglione alla grazia

STORIA. Un tempo vendicarsi era legale. Il codice di Hammurabi, la più antica raccolta di leggi che ci sia pervenuta (risale al XVIII secolo a.C.), prevedeva la **legge del taglione** (riassunta nella formula biblica "Occhio per occhio, dente per dente"): chi subiva un danno da un'altra persona poteva infliggere a quest'ultima un danno uguale all'offesa ricevuta. Stabilendo che la punizione non potesse essere superiore al male inflitto, questa legge cercava di porre un limite alle vendette e di evitare la degenerazione in faide. Confermata nel diritto romano, la legge del taglione fu gradualmente sostituita dalla compensazione economica.

TEMPI MODERNI. Se il diritto alla vendetta è oggi scomparso dalla giurisprudenza (anche se per molto tempo costituì un'attenuante della colpa, come avvenne nel caso del "delitto d'onore", abolito in Italia nel 1981), sono state invece introdotte alcune forme di "perdono". È il caso dell'amnistia e dell'indulto, atti di clemenza con cui lo Stato rinuncia a punire un gruppo di persone: la prima estingue il reato (che quindi scompare dalla fedina penale), il secondo solo la pena. Altra forma di perdono è la grazia, concessa dal Presidente della Repubblica a un condannato, a cui la pena viene condonata in tutto o in parte.

ARRIVA LA SCIENZA. Certo è che il legame stretto con la religione complicò e ritardò l'indagine scientifica sul perdono. Il primo a occuparsene fu Robert Enright, psicologo all'Università del Wisconsin-Madison, che nel 1985 creò un gruppo di lavoro sul tema, cui seguirono varie pubblicazioni.
«Oggi sappiamo che a essere pericolosa per la salute è soprattutto la "ruminazione rabbiosa", la continua rievocazione del torto subìto, che favorisce depressione, ansia ma anche malattie fisiche, come i disturbi cardiovascolari», spiega Barbara Barcaccia, docente di Psicologia clinica e gestione dello stress presso l'Università degli Studi Roma Tre e curatrice del volume *Teoria e Clinica del perdono* (Raffaello Cortina Editore). «Al contrario, perdonare migliora la qualità del sonno, contribuisce ad abbassare la pressione arteriosa, diminuisce il rischio di abuso di alcol o di droghe, consente di avere relazioni più soddisfacenti. In poche parole, migliora la qualità della vita».
Il perdono avrebbe anche una spiegazione evolutiva. «Se è vero che siamo biologicamente programmati a reagire alle offese con aggressività, è anche vero che è innata nell'uomo, così come nelle scimmie, una propensione alla riconciliazione e alla cooperazione», osserva Barcaccia. «Se si guarda alla storia dell'umanità, i gruppi che al loro interno si perdonavano avevano più successo da un punto di vista riproduttivo, proprio per la capacità di riparare le rotture dei legami».

DONO PER SÉ. Ma in che cosa consiste il perdono? «Nella rinuncia all'odio, alla rabbia, al risentimento, pur avendo tutti i diritti a provare queste emozioni», spiega Barbara Barcaccia. «Non si tratta di sopprimere il ricordo di ciò che è accaduto, né di fare sconti a chi ci ha offeso, ma di smettere di provocarsi un'inutile sofferenza ripercorrendo continuamente nella propria mente ogni dettaglio del male subìto». Il termine stesso di perdono deriva dal latino "donum", ed è un dono a tutti gli effetti, poiché viene offerto a chi ci ha offeso senza che quest'ultimo lo meriti.
«Gli studiosi sono concordi nel ritenere che il percorso del perdono comporti due aspetti», avverte la psicologa. «Non solo abbandonare rancore e desiderio di vendetta, ma anche coltivare sentimenti di benevolenza e compassione nei confronti di chi ci ha fatto un danno, se non altro come essere umano fallibile». Ma perché fare questo dono immeritato?
In realtà il perdono è in primo luogo un dono che si fa a se stessi. Fintanto che non si perdona, infatti, si resta incatenati all'autore del danno, prigionieri di emozioni logoranti e pervasive. Perdonare, invece, rende liberi: non solo perché si smette di coltivare emozioni tossiche, ma anche perché ci si accorge di essere stati a propria volta responsabili di danni e offese nei confronti di altri, quindi si diventa più inclini a perdonare se stessi. Il perdono, insomma, è rigenerante soprattutto per chi perdona.

PERCORSO COMPLESSO. Va detto però che il perdono è un percorso molto faticoso e difficile che attraversa diverse fasi e supera determinati ostacoli (*vedi riquadro nelle pagine precedenti*). La sua complessità è stata rilevata anche dalla risonanza magnetica applicata al cervello: una ricerca dell'Università di Pisa, guidata da Pietro Pietrini e pubblicata su *Frontiers in Human Neuroscience*, ha dimostrato il coinvolgimento di varie aree cerebrali, quali la corteccia prefrontale dorsolaterale (associata alle decisioni), la corteccia del cingolo, il precuneo e la corteccia parietale inferiore (associati all'empatia).
Perdonare resta comunque una scelta personale, non un dovere. E non implica la riconciliazione con chi ci ha offeso. «È anzi sconsigliato riconciliarsi con qualcuno che non si è pentito del male fatto, non ha chiesto scusa, non ha offerto atti di riparazione, non si è impegnato seriamente a non compiere più quei torti», avverte Barbara Barcaccia. «Il perdono è un processo intrapsichico, che non richiede la presenza del trasgressore. Tant'è che si può perdonare qualcuno che non c'è più. Ed è sempre benefico per chi lo concede».

Marta Erba

L'ESEMPIO AIUTA

TRASFORMARE L'ODIO. Tutto cominciò nel 2004, quando la giornalista inglese Marina Cantacuzino, nel corso della guerra in Iraq, cominciò a raccogliere storie di persone che, colpite da gravi episodi di violenza o terrorismo, avevano deciso di perdonare e andare avanti. L'iniziativa si trasformò presto in una mostra fotografica di successo e quindi in un ambizioso progetto, che ha raccolto ormai centinaia di testimonianze. L'Organizzazione fa capo al sito theforgivenessproject.com, e comprende varie iniziative (pubblicazioni, mostre, conferenze nelle scuole e nelle carceri), anche al di fuori del Regno Unito. Chi viene a contatto col progetto è invitato semplicemente a leggere o ad ascoltare i racconti di chi ha perdonato, divisi per temi che inquadrano i passaggi del processo del perdono ("provare dolore e rabbia", "cercare la vendetta", "trasformare l'odio" "perdonare se stessi", "sviluppare empatia" ecc.). L'idea è che queste storie abbiano il potere di trasformare le vite, costruendo un clima di tolleranza, resilienza, speranza ed empatia.

Perdonare resta però una scelta personale, non un dovere

Getty Images

PACE. Meditazione buddhista in Thailandia. Molte religioni, dal buddhismo al cristianesimo, riconoscono il valore del perdono.

Reuters/Contrasto

QUI SI GOL... LEGGIA!
Nel villaggio thailandese di Ko Panyi i bambini giocano su una piattaforma galleggiante.

Dentro stadi di paglia, con la muta da sub, sui ghiacci polari... Avete mai giocato a pallone in condizioni così buffe?

Calciamolo strano

In Russia hanno costruito (in 5 giorni) uno stadio di paglia. Doveva essere una installazione, lo hanno usato davvero!

Reuters/Contrasto

NIENTE BUSTARELLE. Uno stadio di paglia costruito a Krasnoye (Russia) come simbolo contro la corruzione. Poi ha ospitato un torneo amatoriale.

Reuters/Contrasto

CHI RIMBALZA DI PIÙ? Una partita di *bumper soccer*, a Mosca: i calciatori "indossano" palloni elastici, dando vita a contrasti acrobatici.

Inquadra la pagina per vedere il filmato di una partita giocata nel fango. Dribbling, tiri in porta, contrasti: qui è tutto una fatica!

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 5)

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

In alcuni casi le "partite estreme" sono diventate un appuntamento tradizionale

Getty Images

CON LA PUNTA DELLA PINNA. Un sub calcia in porta dopo aver dribblato razze e squali durante un'esibizione al parco acquatico Haichang Whale Shark di Yantai (Cina).

Getty Images

NEL FIUME. A Bourton-on-the-Water (Inghilterra) ogni estate si gioca una partita nel letto del fiume che attraversa la città.

Reuters/Contrasto

GELO E GOL. L'equipaggio di una nave rompighiaccio norvegese improvvisa un match sui ghiacci della Groenlandia.

SCOPRIRE IL PASSATO, CAPIRE IL PRESENTE

DAVIDE E GOLIA
CHI HA DETTO CHE VINCE SEMPRE IL PIÙ FORTE? CERTO NON LA STORIA. GUERRE, RIVOLTE, SFIDE ECONOMICHE E SPORTIVE: NEI SECOLI LE VITTORIE ESEMPLARI DEGLI SFAVORITI SONO STATE PARECCHIE. IN QUESTO NUMERO DEDICATO AI TANTI DAVIDE E GOLIA, VI RACCONTEREMO LE RAGIONI DEI PIÙ DEBOLI CHE, CONTRO OGNI PREVISIONE, HANNO AVUTO LA MEGLIO SU GRANDI ESERCITI E GRANDI IMPERI. LE LORO ARMI: DETERMINAZIONE, INTELLIGENZA E CORAGGIO.

E ANCORA:
L'AMBIZIONE E LA MALVAGITÀ DI ERODE, LA BREVE VITA DELLA CORTIGIANA IMPERIA, L'EPOPEA DEI POPOLI SLAVI.

SCOPRILO SU FOCUS STORIA IN EDICOLA

Disponibile anche in versione digitale su: Scarica su App Store | DISPONIBILE SU Google Play

Abbonati su: www.abbonamenti.it/storia

GRUPPO MONDADORI

MyFocus

A cura di Raymond Zreick

redazione@focus.it
facebook.com/focus.it
@Focus_it

Fotografie, segnalazioni, commenti... Il dialogo con i lettori di *Focus*

Bisogna saperle vedere

La foto del mese

Giuseppe Pappa
Nei boschi di Nicolosi (Catania): questo 2018, così difficile per via del brutto tempo, regala anche piccole perle.

I BRANI PIÙ EMOZIONANTI DI UN ARTISTA INDIMENTICABILE

aznavour

BEST OF | 40 CHANSONS

* Prezzo rivista esclusa

40 CAPOLAVORI CELEBRI IN TUTTO IL MONDO

Tutti i più grandi successi di Charles Aznavour: canzoni piene di romanticismo e passione, in una raccolta che toglie il respiro. Un'occasione imperdibile per immergersi in brani senza tempo, che puntano dritto al cuore, come **Toi Et Moi** e **Il Te Suffisait Que Je T'aime**.

DOPPIO CD a soli € 14,90*

In edicola con

sorrisi e canzoni TV

Chi

Scopri lo shop online su **mondadoriperte.it**

GRUPPO MONDADORI

Commenti, post

FOCUS LIVE, NATURALMENTE

Complimenti, entusiasmi e suggerimenti da chi è venuto a trovarci alla prima edizione del Focus Live -

[...] ho sentito il bisogno di scrivere per ringraziarvi della meravigliosa manifestazione che avete organizzato e realizzato in maniera impeccabile in ogni aspetto. In particolare reputo perfetto il taglio dato ai vari incontri e alla conduzione degli stessi (veramente ottimo il direttore nel main stage): spero in un'altra edizione nel 2019! [...] sono stata con la mia famiglia al Focus Live (abbiamo un bambino di 9 anni). Voglio condividere direttamente qui le mie impressioni, piuttosto che sui social in modo dispersivo e anonimo. Sono rimasta colpita dalla quantità di occasioni per ascoltare e toccare quella scienza con cui è così poco frequente venire a contatto. Abbiamo imparato molto e avuto nuovi spunti per conoscere ancora di più. Siamo usciti stanchi ma con la mente in fervido movimento e ne abbiamo parlato tanto anche nel viaggio di ritorno. Abbiamo conosciuto ricercatori appassionati, scienziati incredibili, e scoperto un aspetto moderno e affascinante dell'esercito. Peccato non aver potuto sperimentare altre cose interessanti perché gli orari si sovrapponevano o perché lo spazio dove si trattava l'argomento era piccolo (gli speaker's corner) e inavvicinabile per la calca all'esterno. Mi auguro che la prossima volta (perché ci sarà una prossima volta, vero?) scegliate uno spazio più grande, anche perché è un'iniziativa così unica, interessante e coinvolgente che è difficile resistere. Già che ci sono ne approfitto: dovete migliorare un po' anche l'organizzazione dei laboratori per i bambini, che erano fantastici, ma, appunto, bisognava fare almeno un'ora di coda per arrivarci! Detto ciò, complimenti a tutte le persone che hanno reso possibile tutto questo con il loro grande lavoro e la loro passione. [...] grazie a tutti coloro che si sono spesi per Focus Live: è stato un evento emozionante e un importante momento di divulgazione scientifica, che penso mancasse alla città di Milano.

... e tanti, tanti altri: grazie a tutti per la partecipazione!

GIORNATA SPESA BENE

Bella gente e tante curiosità: valeva la pena arrivare da Perugia.

Giulio V., ***via FB***

Colesterolo? Aiutati con:

COLESTEROL® ACT PLUS 400 mg
INTEGRATORE ALIMENTARE

Colesterol Act Plus® 400, grazie alla sua formula con 10mg di Monacolina K del riso rosso fermentato, Betasitosterolo e Octacosanolo, contribuisce al mantenimento dei **livelli normali di colesterolo nel sangue.** Gli estratti di Coleus e Caigua, favoriscono **la regolarità della pressione arteriosa.**

COLESTEROL ACT PLUS® LA QUALITA' AL GIUSTO PREZZO

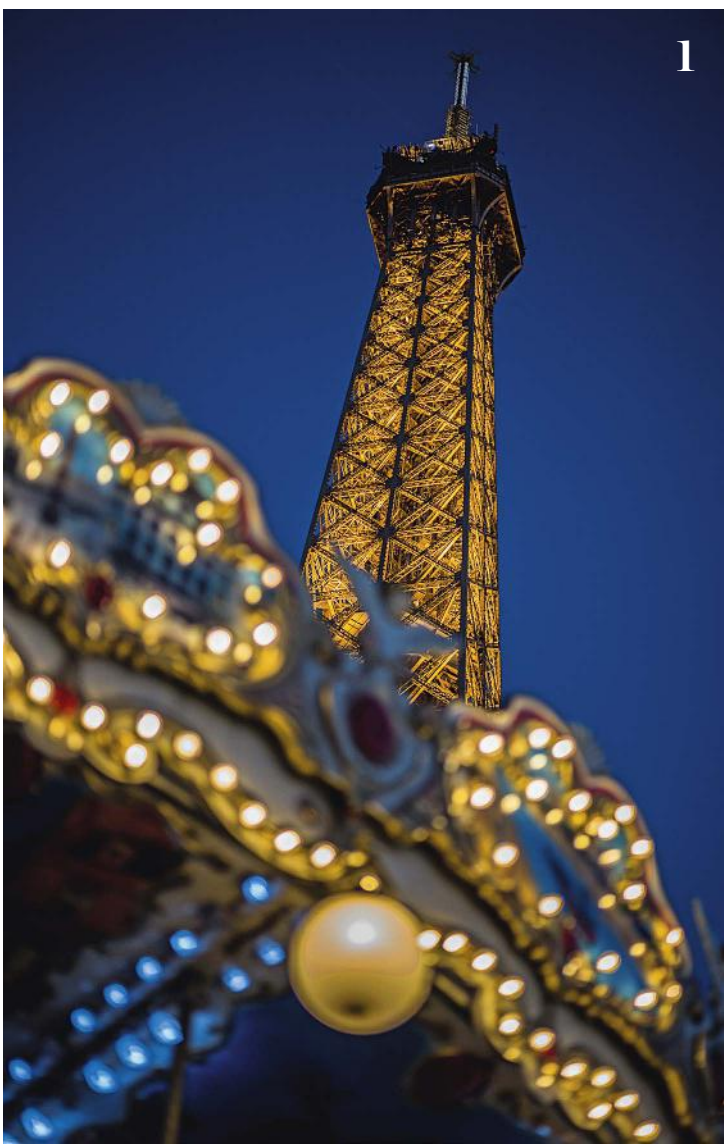
In Farmacia e Parafarmacia

distribuito da: F&F s.r.l. - tel. 031 525522 - mail: info@linea-act.it - www.linea-act.it

Le foto dei lettori

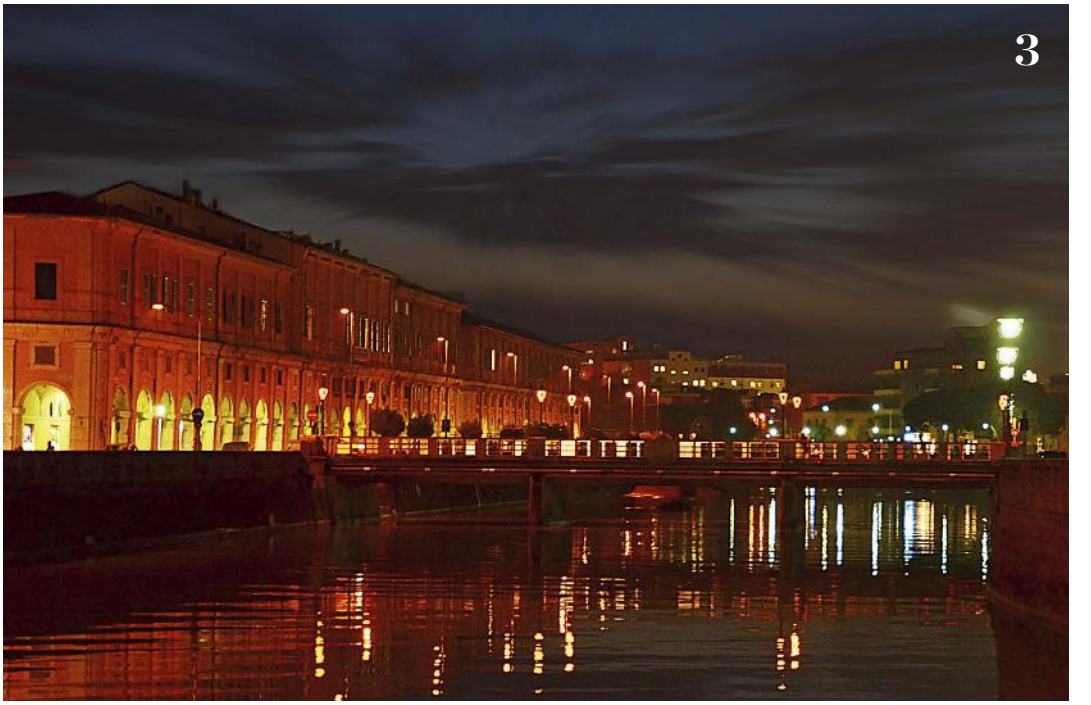
Piccoli quadri d'Europa

L'autunno 2018 è stato difficile, in Italia: il maltempo ha fatto vittime e danni al Nord come al Sud, e nulla può ripagare ciò che si è perso, ma questo non vuol dire che non si possa "avere occhi anche per piccole cose belle", come scrive Giuseppe Pappa dalla sua Sicilia. Piccole o grandi, altre "cose belle" riempiono queste pagine: ci sono una vertiginosa Torre Eiffel illuminata a festa, Domodossola riflessa in una dorata palla di Natale, i canali tranquilli di Amburgo e quello che, a Senigallia, porta alla marina. Per finire a Londra, con il Tower Bridge in miniatura e dal vero.

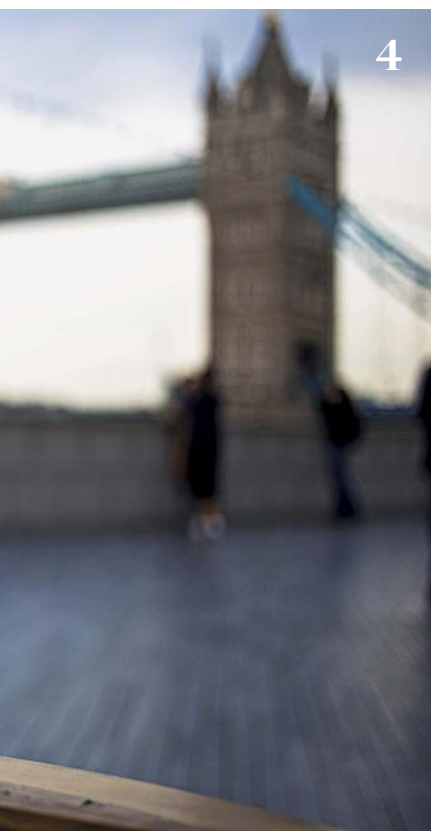


MyFocus

Le foto dei lettori



“Che cosa ci fa guardare un paesaggio e capire al volo che sì, quella è la foto da fare?”



Spedisci i tuoi scatti alla redazione di *Focus*: vedi su www.focus.it/myfocus l’elenco delle caselle tematiche e i nostri consigli, e le foto dei lettori su www.focus.it/letuefoto

1
Andrea Calani
Vertiginosa Parigi.

2
Francesca Riva
Tra i canali di Amsterdam.

3
Amorvena Mengarelli
I canali di Senigallia.

4
Andrea Calani
Londra, in souvenir e dal vero.

5
Danilo Leonardi
Riflessione a Domodossola.

Relax

A cura di Isabella Cioni

Fotofollie

Non solo orologi a cucù

Questo strano "museo delle rane" si trova in Svizzera.

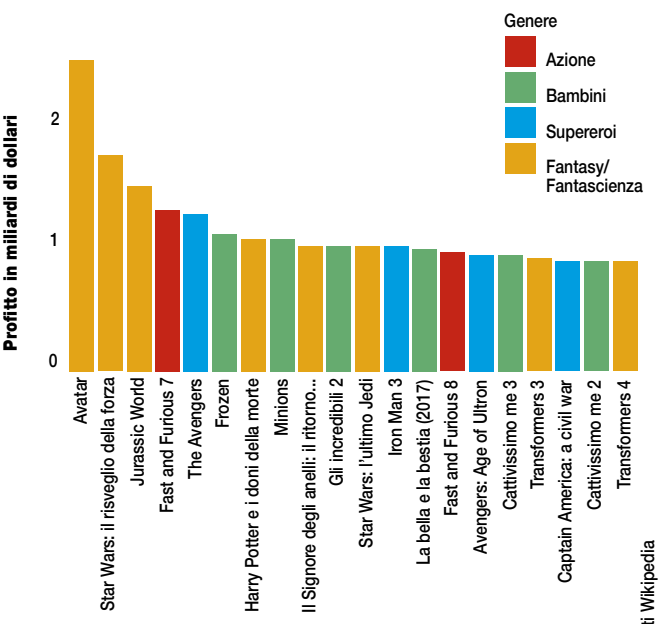
A vederle non si direbbe, ma queste ranocchie sono ferme nelle loro "pose umane" dal 1848. Le ha imbalsamate e poste intorno a minuscoli tavoli, con sedie e altri oggetti di uso quotidiano, lo svizzero François Perrier, che voleva così ricreare "divertenti scene satiriche". Al museo di Estavayer-le-Lac (Ch) ne sono esposte 103.

Reuters/Contrasto (4)

Statistiche

Il cinema? È fatto per i bambini (0-99 anni)

©Walt Disney Co./courtesy Everett/Everett Collection/Contrasto



Michael Tauberg su dati Wikipedia

Qui sopra, i film che nel mondo hanno avuto il maggior successo (il totale degli incassi meno i costi) dal 2000 a oggi. Hanno molti elementi in comune: sono tutti film di azione e/o fantasia e sono pensati per i bambini (quelli veri o quelli dentro di noi).

Hai mangiato un panino? Colpa tua se il ghiacciaio si scioglie!

Getty Images

La scienza che ti fa sentire in colpa
di Giovanna Camardo

Un impiegato mangia un sandwich nella pausa pranzo a Milano e un ghiacciaio scompare sull'Himalaya. Esagerato? Mica tanto: Adisa Azapagic, dell'Università di Manchester (Uk), ha meticolosamente calcolato a quanto ammontano le emissioni di gas serra associate al ciclo di vita di un panino, dalla produzione dei cetriolini alla conservazione nel banco frigo di un supermarket.
Ora, noi di *Focus* sappiamo bene (e lo scriviamo sempre) che stare attenti ai nostri comportamenti è fondamentale per combattere il riscaldamento globale.
Ma la ricerca di Azapagic e colleghi un po' di ansia ce la fa venire... Dopo avere esaminato 40 tipi di panini, fatti in casa o confezionati, ci fa sapere che mangiare un sandwich imbustato e imbottito con uova, bacon e salsiccia (la ricerca è inglese...) equivale, come produzione di CO_2, a guidare un'auto per quasi 20 km. Quel tipo di panino infatti genera ben 1.441 grammi di CO_2 equivalenti: è la carbon footprint, l'"impronta di carbonio", che i ricercatori misurano come la quantità di anidride carbonica generata per fabbricare e commerciare un prodotto. A essere "pesanti" (dal punto di vista ambientale) sono innanzitutto ingredienti come il maiale o i gamberetti. Ma fa salire la carbon footprint anche il fatto che i sandwich siano comprati nei supermercati, perché si contano le emissioni legate a confezioni e trasporto. Meglio puntare su un panino prosciutto e formaggio fatto in casa; è tra quelli con un'impronta minore.

Sapevi che...?

Notizie curiose da raccontare agli amici

- **Le scarpe femminili** più costose di tutti i tempi sono state messe in vendita negli Emirati Arabi: di pelle dorata e con il tacco a spillo, hanno lo scollo tempestato da 236 diamanti. Costano 15,5 milioni di euro.

- **Circa tre quarti dei sogni umani** sono violenti o contengono emozioni negative, come la tristezza e la rabbia: lo dicono i dati della "banca mondiale dei sogni" (Dreambank.net) che ne ha raccolti 22.000.

Adrian Smith

Curiosità

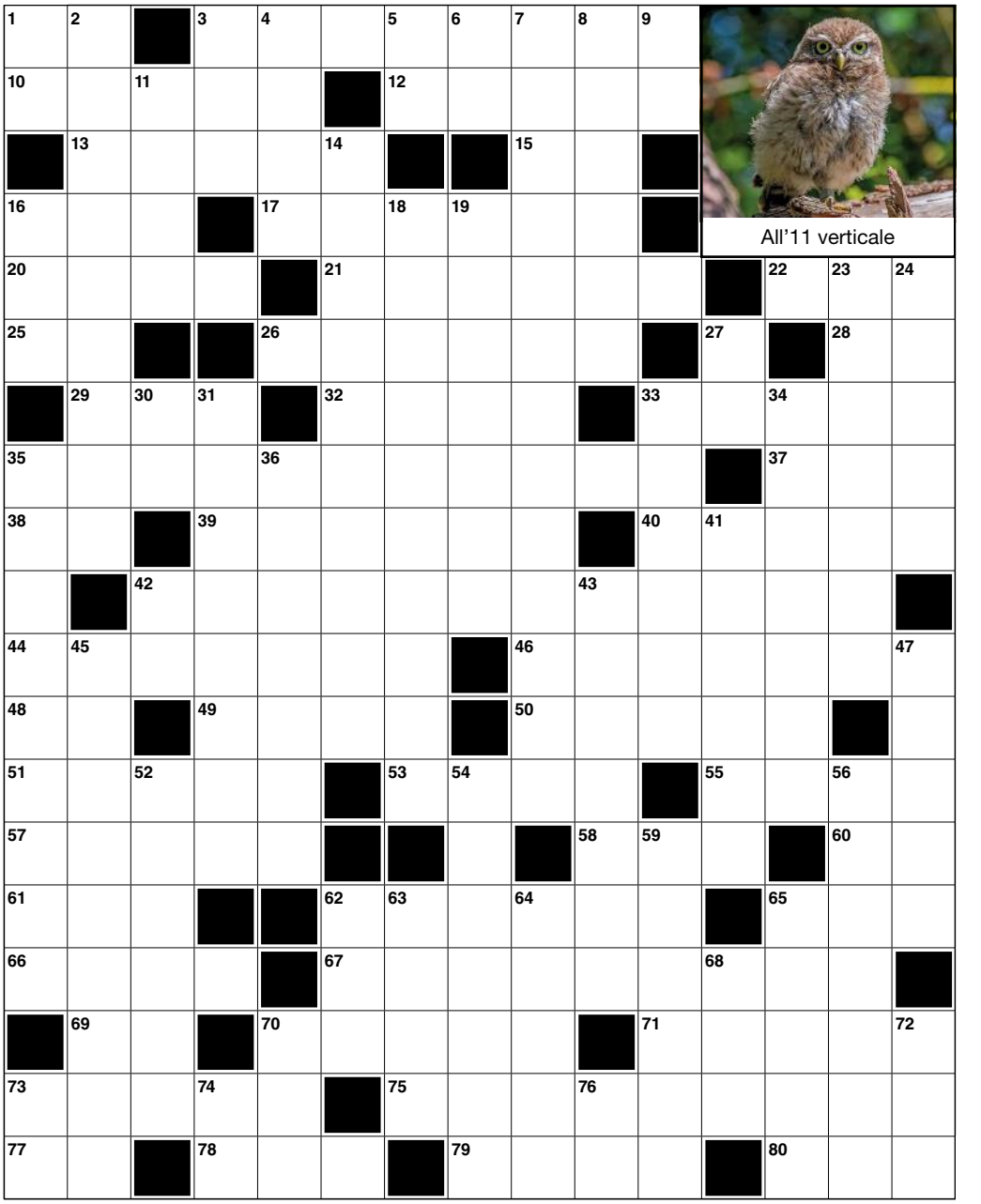
Macabre scoperte nel formicaio degli orrori

Vi piacciono i "film di paura"? Certe formiche (se potessero) all'idea sogghignerebbero diabolicamente. Nel terrorizzare i visitatori, infatti, alcuni insetti della Florida non hanno eguali: i loro nidi sono decorati con i teschi di altre formiche, da loro uccise. A scoprirlo è stato Adrian Smith, del Museo di Scienze Naturali del North Carolina (Usa), che ha ripreso gli studi effettuati sulle formiche del genere Archboldi nel 1958. Già allora i ricercatori trovarono nelle loro tane parti del corpo smembrate di altre formiche; generalmente i crani di formiche-trappola, predatrici del genere Odontomachus, ma ritennero che le Archboldi, semplicemente, avessero ereditato i loro vecchi nidi. Smith ha invece voluto dare un'occhiata più approfondita, scoprendo la verità: le Archboldi sono specializzate nel cacciare le formiche-trappola. Quindi, una volta uccise, le vittime vengono portate ai nidi, smembrate e i loro esoscheletri esposti in bella vista. Gli studiosi non comprendono ancora il perché di questo comportamento; di certo, a noi umani sembrano proprio dei macabri trofei di caccia. **R.M.**

Relax

Brain Trainer, ginnastica per la mente

CruciFocus



All'11 verticale

ORIZZONTALI: **1** Antimonio - **3** Tecnica di risalita con gli sci - **10** Bagna Baghdad - **12** Una Edith santa - **13** L'*Arcipelago* di Solzenicyn - **15** Iniziali di Saviano - **16** È opposto a "on" - **17** Dopo la nona - **20** Lo Stato con Vientiane - **21** Le fontanelle pubbliche di Roma - **22** Fondò Troia - **25** Torsolo di mela - **26** Romano il... poeta bizantino - **28** Iniziali di Petrolini - **29** Auto a Liverpool - **32** Cerimonie religiose - **33** Un filosofo positivista - **35** Una tecnica di composizione - **37** Bagna Berna - **38** Onorevole (abbr.) - **39** Decora il fregio dorico - **40** Regola di comportamento - **42** Parte della termologia - **44** Modello - **46** Città del Molise - **48** Il principio di Archimede - **49** In Veneto si mangiano con la polenta - **50** L'unica donna con due premi Nobel - **51** Una presa sulla tivù - **53** Fu re di Israele - **55** Fiume dell'Albania - **57** Confina con la Giordania - **58** Sigla dell'eritropoietina - **60** Il sodio in laboratorio - **61** Alcuni sono essenziali - **62** Così è detta la materia che "manca" nell'universo - **65** Diffuso sistema di telefonia mobile - **66** La collina di Gerusalemme - **67** Luca, l'astronauta che comanderà la Stazione spaziale internazionale - **69** Articolo indeterminativo - **70** Si guida con la pagaia - **71** Costituiscono la materia - **73** Peduncoli fiorali - **75** Una pratica degli psicoterapeuti - **77** Si usa per poco - **78** I giorni sacri a Giove - **79** L'Irlanda con Dublino - **80** Dipendenza da Internet (sigla).

VERTICALI: **1** Principio di statica... - **2** Il razzo per andare su Marte di Elon Musk - **3** Un tipo di società (sigla) - **4** Ha per capitale N'Djamena - **5** Iniziali di Sepúlveda - **6** L'alieno di Spielberg - **7** Branca della fisica del calore - **8** Infusi medicinali - **9** Cuore di cane - **11** Uccello che bubola - **14** Produce energia - **16** Danza andalusa - **18** Qui tutti i nuovi edifici dovranno avere una fonte di energia solare - **19** Hanno stesso numero di protoni ma diverso numero di massa - **23** Concimaie - **24** Quella *da tre soldi* è di Brecht - **27** Rovigo - **30** Iniziali di Dovizioso - **31** Forzano sugli scalmi - **33** Andatura del cavallo - **34** Sonde destinate all'esplorazione di Venere, Marte e Mercurio - **35** Scrisse *Il 42° parallelo* - **36** Simile al clavicembalo - **41** Uno spaventoso precipizio - **42** Catania - **43** Eccedenze di forza lavoro - **45** Lo strumento inventato da Alessandro Piccinini - **47** Regione storica dell'Indocina - **52** Fu salvato da un delfino - **54** Primo re di Atene - **56** In conclusione - **59** Tuberi commestibili - **62** Offerta Pubblica di Acquisto - **63** Preservati da malattia - **64** Molto comprensivi - **65** Conoscenza perfetta - **68** Cibele lo tramutò in pino - **70** Eroe nazionale spagnolo - **72** Decima lettera dell'alfabeto ebraico - **73** Iniziali di Prokofiev - **74** Non qui - **76** In coro.

Relax

Brain Trainer, ginnastica per la mente

Catena di parole a tappe

Ricostruisci il giusto ordine della catena, di cui ti forniamo solo alcuni anelli. L'elenco delle parole da concatenare è qui sotto in ordine alfabetico.

ARENA	PARACADUTE
BATTERIA	
BRACCIO	
CANE	
CERVO	
CODA	
CONO	
COPPA	
CORNA	
DISCO	LOMBARDO
FERRO	
GELATO	
GOMITO	
LANCIO	
OLIO	
OMBRA	
PIANTA	
PIATTI	AUTOSTRADA
PIEDI	
PISTOLA	
RADICE	
SOLE	
TAMBURO	
TORO	
VENETO	
VERONA	
VOLANTE	TIZIANO

Bunny Bond

La cugina del più noto James lavora per un'agenzia senza nome come esperta di codici segreti. Ecco due nuovi "casi".

1

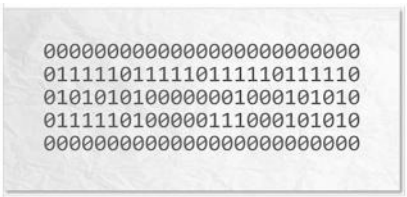
SVUOTA CESTINO - Bunny Bond si trova in un laboratorio segreto e deve accedere a un computer che richiede una parola chiave e un codice numerico. Nel cestino trova un foglietto appallottolato.

Qual è la parola chiave suggerita dalla scritta?

2

SVUOTA CESTINO - Bunny ora ha bisogno anche di un codice numerico. Per fortuna il solito smemorato l'ha nascosto sul retro dello stesso foglietto!

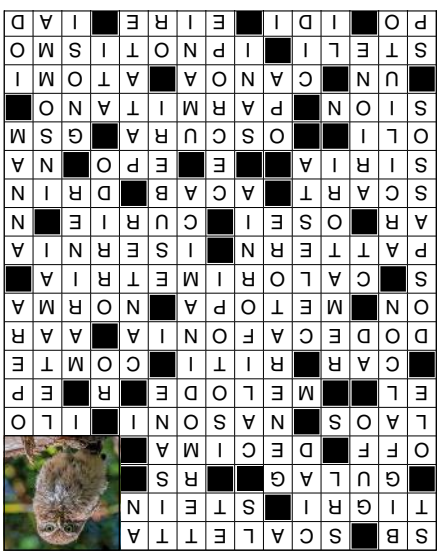
Qual è il codice di quattro cifre suggerito dalla scritta?



Soluzioni dei giochi

CruciFocus

Avete risolto correttamente il Crucifocus?



Catena di parole

PARACADUTE, lancio, disco, volante, cervo, corna, toro, arena, Verona, Veneto, **LOMBARDO**, Radice, pianta, piedi, piatti, batteria, tamburo, pistola, cane, coda, **AUTOSTRADA**, sole, ombra, cono, gelato, coppa, olio, gomito, braccio, Ferro, **TIZIANO**.

Bunny Bond

SVUOTA CESTINO 1

In ogni riga c'è una lettera al posto di un numero. Prendendo di seguito le quattro lettere si legge: "ibis".

SVUOTA CESTINO 2

Ruotando il foglietto di un quarto di giro in senso orario e guardando solo gli "1" si leggono quattro grandi cifre che formano il codice: 8743.

Autori dei giochi:
Lucio Bigi, Silvano Sorrentino, studiogiochi.

informazioni DALLE AZIENDE

NIDUM CASUAL LUXURY HOTEL

IL LUSSO SECONDO NATURA

A soli 30 chilometri da Innsbruck, a Seefeld in Tirol, si trovano 57 camere di lusso panoramiche, in una struttura cento per cento eco-friendly e no frills, pensata per i nuovi viaggiatori. Qui il lusso segue dei codici non convenzionali: la cravatta non è ammessa, si vive il lusso discreto e sottinteso. Il Nidum nasce dalla volontà del giovane albergatore e figlio d'arte Maximilian Pinzger, che garantisce lusso e servizi ineccepibili senza le classiche impostazioni degli hotel di lusso. Qui ci si rilassa, si gode del silenzio e dei trattamenti bio super efficaci.
www.nidum-hotel.com

HP

HP SPECTRE X360

HP Spectre x360, disponibile nel formato da 13" o 15", offre una potenza senza confronti, funzionalità di sicurezza avanzate e un design unico. La durata della batteria è uno dei suoi punti di forza, assieme alla funzionalità HP Fast Charge e a un velocissimo processore Intel Core che assicurano tutta l'affidabilità necessaria per affrontare anche le giornate più impegnative. Scoprite una nuova qualità dell'immagine grazie a una potente GPU NVIDIA integrata e al display 4K. I doppi altoparlanti HP Audio Boost e le ottimizzazioni audio di Bang & Olufsen garantiscono un suono perfetto. Prezzo a partire da € 1300,00.
https://store.hp.com/ItalyStore/Merch/Offer.aspx?p=c-hp-new-spectre-x360

MOBILE OUTFITTERS

MOBILE OUTFITTERS: PARTNER UFFICIALE SAMSUNG WORLDWIDE

Mobile Outfitters in soli tre anni in Italia ha protetto 1,2 MILIONI DI DEVICE con le rivoluzionarie pellicole protettive brevettate USA Army, portate in Europa per la prima volta grazie all'intuizione della startupper Giordana Astegno. Oggi, Mobile Outfitters è Partner ufficiale Samsung Worldwide con una linea di 5 prodotti rivoluzionari e unici in Italia per la protezione Full-Body (fronte retro e bordi) di tutti dispositivi e un' applicazione professionale che mantiene inalterato il design originale di tutti i device tecnologici.
www.moutfitters.it

FONDAZIONE FRANCESCA RAVA

TEATRO ALLA SCALA, 23 GENNAIO, ANTEPRIMA DI WINTERREISE A FAVORE DELLA FONDAZIONE FRANCESCA RAVA - N.P.H. ITALIA ONLUS

L'Anteprima di una nuova produzione del Teatro alla Scala, con un grande protagonista del balletto, il coreografo Angelin Preljocaj e musica di Franz Schubert, sarà a favore della Fondazione Francesca Rava per i bambini di Haiti: l'intero ricavato sarà devoluto all'Ospedale pediatrico Saint Damien, che assiste 80.000 bambini ogni anno. La Fondazione ringrazia Intesa Sanpaolo e Rolex per la partecipazione all'iniziativa; OMR e Luxottica per il sostegno al Saint Damien.
Per info e prenotazioni:
Tel 02 54.12.29.17 www.nph-italia.org

Mondo Focus

SCIENZA

Mondadori Scienza S.p.A.
Via Mondadori, 1 – 20090 Segrate (Mi)
Società con unico azionista, soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Arnoldo Mondadori S.p.A.

Direttore Responsabile: Jacopo Loredan

Vicedirettore: Gian Mattia Bazzoli
Ufficio Centrale: Giovanna Camardo (caposervizio), Isabella Cioni (caporedattore), Emanuela Cruciano (caporedattore), Andrea Parlangeli (caporedattore), Raffaella Procenzano (caporedattore), Gianluca Ranzini (vicecaporedattore)
Ufficio Art Director: Luca Maniero (caporedattore), Massimo Rivola (caporedattore), Marina Trivellini (caporedattore)
Ufficio AR: Vittorio Sacchi (caposervizio)
Redazione Grafica: Francesca Abbate (vicecaposervizio), Elena Lecchi, Emanuela Ragusa
Ufficio Fotografico: Paola Brivio (caposervizio), Alessandra Cristiani (caposervizio), Daniela Scibè
Redazione: Sabina Berra, Marco Ferrari (caposervizio), Margherita Fronte (vicecaposervizio), Roberto Graziosi, Fabrizia Sacchetti (caposervizio), Vito Tartamella (caporedattore), Raymond Zreick (caposervizio)
Segretaria di Redazione: Marzia Vertua
Hanno collaborato a questo numero: Marco Basileo, Silvia Bencivelli, Luigi Bignami, Federico Bona, Agnese Codignola, Marco Consoli, Paolo C. Conti, Fabio Dalmasso, Leonardo De Cosmo, Marta Erba, Giovanni Giudice, Elisabetta Intini, Maria Leonarda Leone, Davide Lizzani, Roberto Mammì, Massimo Manzo, Elena Meli, Roberta Mercuri, Riccardo Oldani, Chiara Palmerini, Marco Paternostro, Alex Saragosa, Simone Valtieri, Elisa Venco, Margerita Zannoni, Carlo Ziveri

Abbonamenti: È possibile avere informazioni o sottoscrivere un abbonamento tramite: sito web: www.abbonamenti.it/mondadori; email: abbonamenti@mondadori.it; telefono: dall'Italia 199.111.999 (per telefoni fissi: euro 0,12 + Iva al minuto senza scatto alla risposta. Per cellulari costi in funzione dell'operatore); dall'estero tel.: +39 02.868.961.72. Il servizio abbonati è in funzione dal lunedì al venerdì dalle 9:00 alle 19:00; fax: 030.77.72.387; posta: scrivere all'indirizzo: Press-Di Abbonamenti SpA – C/O CMP Brescia – Via Dalmazia 13, 25126 Brescia (BS). L'abbonamento può avere inizio in qualsiasi periodo dell'anno. L'eventuale cambio di indirizzo è gratuito: informare il Servizio Abbonati almeno 20 giorni prima del trasferimento, allegando l'etichetta con la quale arriva la rivista.
Servizio collezionisti: Arretrati: I numeri arretrati possono essere richiesti direttamente alla propria edicola, al doppio del prezzo di copertina per la copia semplice e al prezzo di copertina maggiorato di € 4,00 per la copia con allegato (Dvd, libro, Cd, gadget). La disponibilità è limitata agli ultimi 18 mesi per le copie semplici e agli ultimi 6 mesi per le copie con allegato, salvo esaurimento scorte. Per informazioni: tel. 045.8884400; fax 045.8884378; email collez@mondadori.it
Stampa: Elcograf S.p.A., via Mondadori, 15, Verona. **Distribuzione:** Press-Di Distribuzione Stampa e Multimedia Srl - 20090 Segrate (Mi).
Focus: Pubblicazione mensile registrata presso il Tribunale di Milano n. 552 del 16/10/92. Tutti i diritti di proprietà letteraria e artistica sono riservati. Tutto il materiale ricevuto e non richiesto (testi e fotografie), anche se non pubblicato, non sarà restituito.

Direzione, redazione, amministrazione:
Via Mondadori, 1 - 20090 Segrate (MI).
Telefono 02.7542.1. Fax amministrazione: 02.76013439.

Garanzia di riservatezza per gli abbonati. L'editore garantisce la massima riservatezza dei dati forniti dagli abbonati e la possibilità di richiederne gratuitamente la rettifica o la cancellazione ai sensi dell'art. 7 D. leg. 196/2003 scrivendo a: Press-Di Abbonamenti SpA – Via Mondadori, 1 – 20090 Segrate (MI). Email: privacy.pressdi@pressdi.it

Pubblicità: Mediamond S.p.A. - Sede centrale: Palazzo Cellini - Milano Due 20090 Segrate (Mi) - Tel. 02.21025917 - Email: info.adv@mediamond.it

Accertamento Diffusione Stampa
Certificato n. 8431 del 21/12/2017

Periodico associato alla FIEG
(Federaz. Ital. Editori Giornali)
Codice ISSN: 1122-3308

Questo mese online

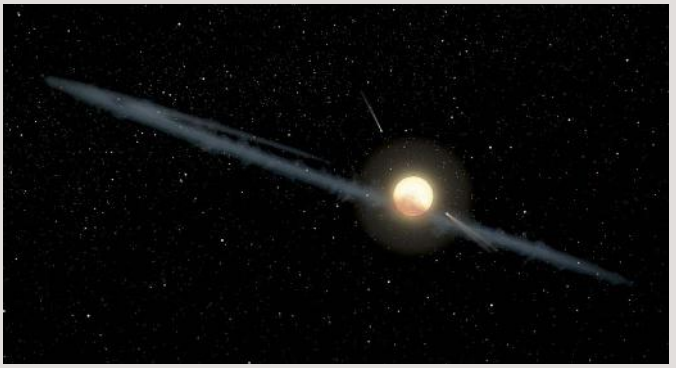
Getty Images

COME CAMBIA IL CHILOGRAMMO

Il vecchio campione di riferimento non va più bene. Dopo anni di discussioni, prove ed esperimenti, pare certa una nuova definizione. Che tira in ballo la meccanica quantistica.

Shutterstock

ANIMALI Quattro genitori, nessuna madre, per metà maschi e per metà femmine: le api nascono pronte a tutto.

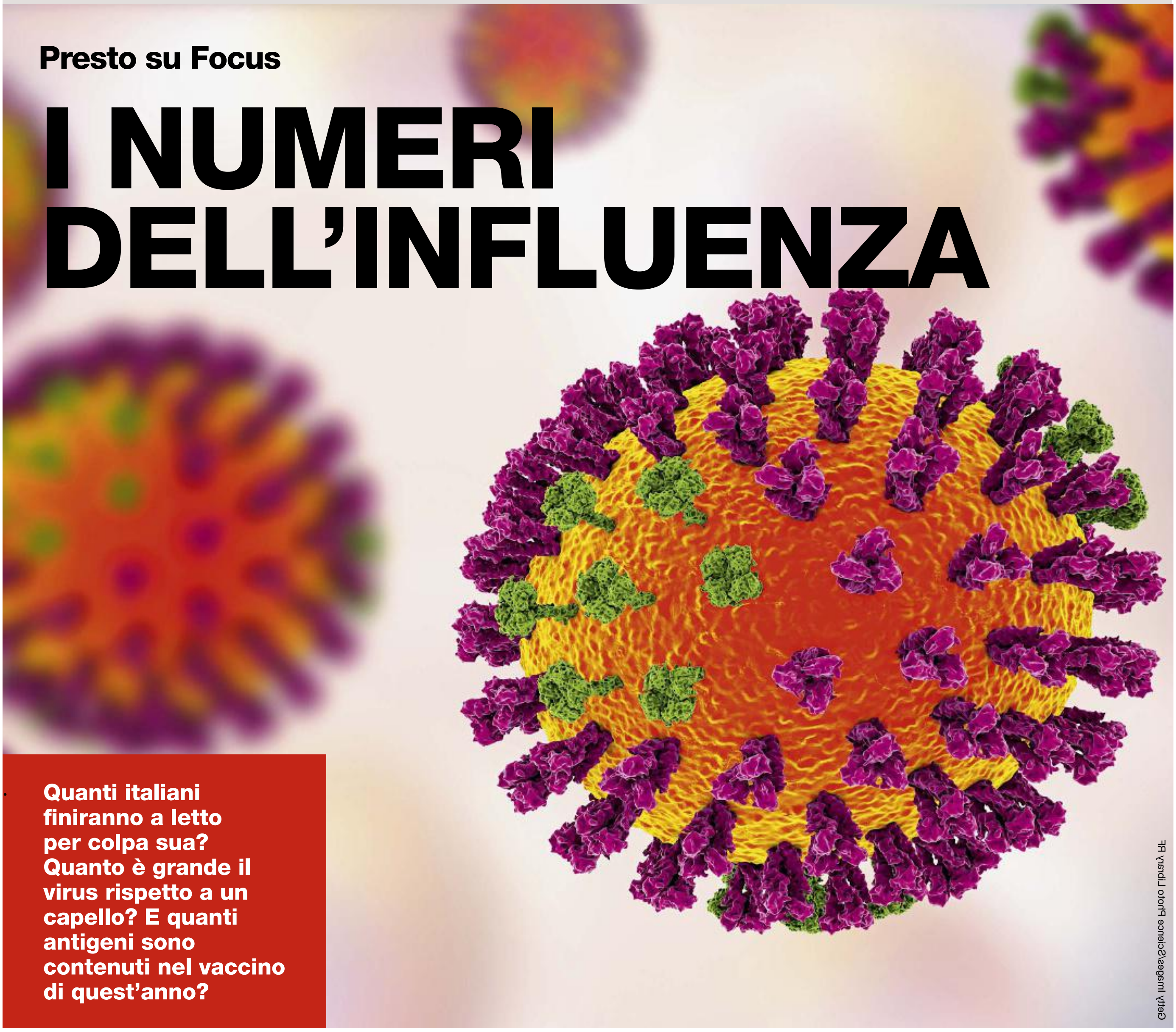


SPAZIO Scoperta un'altra stella come Tabby, quella nota per i suoi misteriosi cali di luminosità. Abbiamo trovato altri alieni?

Tutto questo e molto altro su:
https://www.focus.it/315

Mondo Focus

Il prossimo numero è in edicola dal 22 gennaio



Presto su Focus

I NUMERI DELL'INFLUENZA

Quanti italiani finiranno a letto per colpa sua? Quanto è grande il virus rispetto a un capello? E quanti antigeni sono contenuti nel vaccino di quest'anno?

Getty Images/Science Photo Library RF

Questo mese in edicola su Focus D&R

È POSSIBILE CREARE UNA LUNA ARTIFICIALE?
Si possono allenare i muscoli con il pensiero? Perché gli insetti muoiono "di schiena"? La risposta a queste e a tante altre domande insolite su Focus D&R, in edicola il 28 dicembre.

Getty Images

Shutterstock

SONO PIÙ INTELLIGENTI I CANI O I GATTI?

zampediverse

PER CHI NON SMETTE MAI DI FARSI DOMANDE

L'iridescenza può disorientare gli animali? Il cervello batte come il cuore? Facciamo più sesso dei nostri nonni? Trova una risposta a tutti i quesiti, con il nuovo numero di Focus D&R! Soddisfa ogni curiosità e rispondi anche alle domande a cui non avresti mai pensato.

IN EDICOLA

DISPONIBILE ANCHE IN DIGITAL EDITION

Scarica su App Store

DISPONIBILE SU Google Play

IMMAGINA.
A TERRA LE MERAVIGLIE NATURALI DELL'ISLANDA, A BORDO IL CALORE DELLE NOSTRE SAUNE.

La prossima estate ritrova te stesso esplorando la natura incontaminata dell'Islanda e a bordo goditi i piaceri del nostro servizio, il comfort delle nostre navi e fantastici intrattenimenti. E non dimenticare che prima, premia.

Per tutti i dettagli chiedi alla tua agenzia viaggi, visita il nostro sito o chiama 848 242490*.

MSC CROCIERE

NON È UNA CROCIERA QUALSIASI

msccrociere.it

*Numero a costo ripartito. Per il dettaglio dei costi della chiamata visita il sito msccrociere.it